Digitized by Google

NAZIONALE
B. Prov.
IV
1344
BIBLIOTECA
VITT. EM. III
NAPOLI

BIBLIOTECA PROVINCIALE
23-9-14

Armadio XXIX
Palchetto
Num.° d' ordine 43 8453

Digitized by Google

105
4
34

B. Prov.
IV
1344

61h821

Zoologiſche Briefe.

Naturgeſchichte

der

lebenden und untergegangenen Thiere,

für

Lehrer, höhere Schulen und Gebildete aller Stände,

von

Carl Vogt.

Mit vielen Abbildungen.

Zweiter Band.

BIBLIOTECA PROVINCIALE DI NAPOLI

Frankfurt a. M.
Literariſche Anſtalt.
(J. Rütten.)
1851.

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" NAPOLI

Schnellpreſſendruck von C. Krebs-Schmitt. in Frankfurt a. M.

BIBLIOTECA PROVINCIALE
DI
NAPOLI

Zwölfter Brief.

Kreis der Wirbelthiere. (Vertebrata.)

Wir gelangen endlich zu demjenigen Kreiſe, welcher uns ſelbſt als oberſtes Glied in ſich einſchließt und durch dieſe Näherung für uns eine ganz beſondere Bedeutung hat. Die übrigen, nach ſo abweichenden Planen gebauten Kreiſe ſtehen uns immer als etwas Fremdartiges gegenüber, während wir uns hier gewiſſermaßen heimiſch fühlen, Aehnliche unter Aehnlichen, und ſo für die Auffaſſung der uns näher liegenden Typen auch geeigneter erſcheinen.

Wie bei allen übrigen Kreiſen des Thierreiches, ſo ſehen wir auch bei dieſem einen gemeinſamen Grundplan für die Organiſation aller Weſen, welche ihm angehören; einen Grundplan, der in ſeinen erſten Anfängen zwar nur einfache, wenig complicirte Formen erſcheinen läßt, welche ſich aber nach und nach immer höher geſtalten, bis ſie in dem Menſchen ihren letzten endlichen Ausgangspunkt erreichen. Aber auch hier läßt ſich in der Entwickelung der Formen durchaus dieſelbe Erſcheinung gewahren, welche wir ſchon in anderen Kreiſen zu beobachten Gelegenheit hatten, nämlich die, daß der Embryo der höheren Formen ſucceſſiv Entwickelungsmomente durchläuft, welche den bleibenden Geſtaltungen der niederen Typen analog erſcheinen. So wahr dieſes iſt und ſo ſehr man durch eine Menge von Einzelheiten die Durchführung dieſer Norm nachweiſen kann, ſo ſehr muß man ſich auf der anderen Seite gegen die allzuweit getriebene Ausdehnung

dieſes Satzes verwahren, die während einiger Zeit in der Wiſſenſchaft gäng und gebe war, ſo daß man nicht nur behauptete, der menſchliche Embryo ſey im Beginne Fiſch, Amphibium oder Reptil, ſondern ſogar noch weiter zurückgriff, und die Anſicht aufſtellte, er laufe Entwickelungsphaſen durch, welche die Organiſation der Weichthiere, der Würmer u. ſ. w. wiederholten. Man ſuchte auf einige entfernte und großen Theils ſogar falſch aufgefaßte Aehnlichkeiten geſtützt, auf dieſe Weiſe die Einheit des Planes, nach welchem das ganze Thierreich aufgebaut ſein ſollte, darzuthun. Bei der jetzt ſchon erlangten Kenntniß der ſo verſchiedenartigen Grundpläne, nach welchen die Kreiſe der wirbelloſen Thiere gebaut ſind, dürfte es vollkommen unnöthig erſcheinen, dieſe Anſicht hier noch weiter zu bekämpfen. Es wird ebenſo aus dem Folgenden hervorgehen, daß zwar ein gemeinſamer Grundplan für alle Wirbelthiere exiſtirt, daß aber damit noch bei Weitem nicht eine völlige Gleichſtellung der embryonalen Entwickelungsphaſen mit den ſucceſſiv ausgebildeten Typen der erwachſenen Thiere erreicht ſei, ſondern daß im Gegentheile eine jede Klaſſe der Wirbelthiere wieder ganz eigenthümliche Entwickelungsmomente beſitzt, welche mit denen der übrigen Klaſſen nicht verwechſelt werden können.

Betrachten wir nun die Geſammtorganiſation der Wirbelthiere, ſo ſtellt ſich als erſter weſentlicher Charakter die ſymmetriſche Lagerung der Organe zu beiden Seiten einer ſenkrechten Mittelebene dar. Bei vielen Wirbelthieren iſt dieſe Symmetrie ſo durchaus gewahrt, daß auch nicht die leiſeſte Andeutung einer Abweichung vorkommt; bei ſehr vielen ſind alle Organe ſymmetriſch geſtellt mit Ausnahme der Unterleibseingeweide, beſonders des Darmes und der Leber, welche eine unregelmäßige Lagerung darbieten. Nur ſehr ſelten kommen die Beiſpiele vor, in welchen auch das Knochenſyſtem und namentlich der Schädel mit in ſolche aſymmetriſche Bildung hineingezogen wird, da man ſonſt in dieſem, ſowie in dem Nervenſyſteme gerade die ſtrengſte Symmetrie ausgebildet findet. Bei dieſer Lagerung der Theile zeigt ſich jedoch nur hier und da eine Spur jener Abtheilung in Querringe oder Zoniten, wodurch ſich die Würmer und Gliederthiere ſo ſehr auszeichnen. An einigen Stellen, wie in dem Knochenſyſteme und beſonders an den Wirbeln erblickt man freilich ausgebildete Querringe, aus denen namentlich die Wirbelſäule zuſammengeſetzt iſt; — ſonſt ſieht man nur größere Abtheilungen, in welche der Körper mehr oder minder deutlich getrennt erſcheint. So beſitzen alle Wirbelthiere zwar einen Kopf, Träger des Gehirnes, der ſpezifiſchen Sinnesorgane und des Einganges zum Verdauungskanale; allein ſehr häufig und

namentlich bei den niederen Typen, ist dieser Kopf durchaus nicht deutlich von dem Rumpfe durch einen Hals geschieden, sondern mit demselben verschmolzen, so selbst, daß noch die Athmungswerkzeuge, welche sonst wesentlich der Brust angehören, in den Kopf hinein geschoben sind. In ähnlicher Weise ist diejenige Scheidung, welche bei den höheren Typen zwischen Brust- und Bauchhöhle stattfindet und die hauptsächlich durch die Lagerung des Zwerchfelles und die Bildung der Rippen sich kundgiebt, bei den niederen Typen durchaus aufgehoben, so daß sämmtliche Eingeweide in einer und derselben gemeinsamen Höhle liegen, an der weder innen noch außen eine Scheidung in einzelne Abtheilungen hervortritt. Indessen läßt sich unzweifelhaft darthun, daß mit jedem Schritte zu höherer Ausbildung auch die Trennung zwischen diesen drei wesentlichen Abtheilungen des Körpers bestimmter und deutlicher hervortritt, so daß bei den Säugethieren stets zwei vollkommen getrennte Höhlen hergestellt werden, von welchen die eine, die Brusthöhle, die Athemwerkzeuge und das Centralorgan des Kreislaufes, das Herz, enthält, während die Bauchhöhle den Magen und den übrigen Darmkanal nebst seinen Drüsen, sowie die Harn- und Geschlechtstheile einschließt.

Von besonderer Wichtigkeit für die Betrachtung der Wirbelthiere erscheint die eigenthümliche Ausbildung der härteren Stützen, welche die Formen des Körpers bestimmen und theils zum Schutze besonderer Organe, theils zur Herstellung von Hebeln für die Bewegung dienen und unter der Gesammtbezeichnung des Skeletes bekannt sind. Bei allen vorigen Kreisen sahen wir bald nur einen durchaus weichen Körper oder ein Festerwerden der äußeren Haut, wodurch diese zugleich als Schutzgebilde und als Stütze für die Bewegung auftritt, so daß wir bei den Gliederthieren als allgemeinen Charakter die Existenz von hohlen Ringen oder hohlen Cylindern erwähnen konnten, in deren Innerem die bewegenden Stränge, die Muskeln, angebracht sind. Bei den Wirbelthieren findet gerade das entgegengesetzte Verhältniß statt, indem hier die Hebel, aus Knochen oder Knorpel gebildet, im Inneren angebracht sind und die Muskeln sich auf ihrer Außenfläche ansetzen, was indessen nicht verhindert, daß zugleich der andere Zweck der härteren Theile, die Beschützung der Eingeweide, durch Bildung von Gewölben und Höhlen erreicht wird. Die festen Theile des Skelettes erscheinen sämmtlich um eine Axe gelagert, welche in der Mittellinie des Körpers in der Weise sich hinzieht, daß zugleich eine obere oder Rückenhälfte und eine untere oder Bauchhälfte des Thieres sich durch die Lagernng dieser Axe erkennen läßt, welche meistens von

der Wirbelsäule, oder bei den niederen Typen von einem einfachen Faserknorpelstrang, der Wirbelsaite (Chorda dorsalis), gebildet wird. Von dieser Axe strahlen gegen die Rücken- und Bauchseite hin Bogenfortsätze aus, die sich bald mehr bald minder vollständig zu Ringen oder Gewölbe vereinigen und welche zum Schutze der Eingeweide bestimmt sind. Die oberen Bogenbildungen schließen sich meistens am vollständigsten und bilden so eine Kapsel für das Gehirn und die höheren Sinnesorgane, den Schädel, und für das Rückenmark eine aus Spitzbogen zusammengewölbte Röhre, den Rückenkanal, so daß demnach die ganze obere Bogenbildung hauptsächlich nur zum Schutze des centralen Nervensystemes bestimmt ist. Bei weitem nicht so fest schließen sich die unteren Bogenhälften, welche zur Umhüllung der Eingeweide und der großen Blutgefäße des Körpers dienen, und meistens muß der Schluß bei ihnen durch große Strecken dazwischen ausgebreiteter Häute ergänzt werden. So stellt sich demnach bei einem queren Durchschnitte des Körpers die Wirbelsäule als die faktische Axe des Körpers in diesem Kreise dar, zugleich zwei Bogen aussendend, nach der Rückengegend hin die für das Central-Nervensystem bestimmten, während nach der Bauchgegend die Hüllen für die Central-Körpergefäße und die Eingeweide von ihr ausgehen und hierdurch auch die relative Lagerung der einzelnen Organe bestimmt wird. Das Central-Nervensystem liegt auf der oberen Seite dieser Axe, der Rückenfläche zunächst, unmittelbar auf den Wirbelkörpern und der Schädelbasis auf. Unter der Axe finden sich die Eingeweide und so sehr auch ihre Entwickelung wechseln mag, dennoch stets in derselben relativen Lage, nämlich der Wirbelsäule zunächst angeheftet, die Nieren und die inneren Geschlechtstheile, in der Mitte der Darm und am weitesten gegen die Bauchfläche hin, unmittelbar an der Wandung ihrer betreffenden Höh-

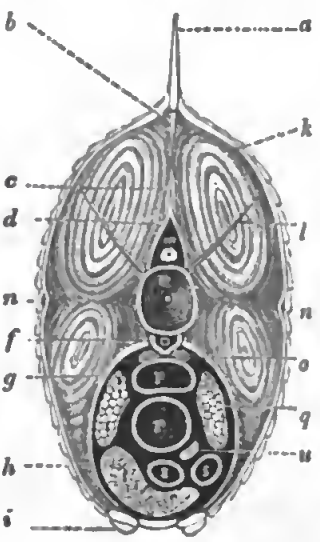


Fig. 926.

Senkrechter Querdurchschnitt durch die Bauchhöhle eines Fisches.

a Rückenflosse. b Flossenträger. c Dornfortsatz. d Obere Bogenstücke. e Körper. f Untere Bogenstücke des Rückenwirbels. Letztere schließen die große Körperarterie, die Aorta, ein. g Rippen. h Haut, mit Schuppen bedeckt. i Bauchflossen. k Seitliche Muskelmassen. l Muskelgräten. m Rückenmark. n Seitenkanal. o Niere. p Schwimmblase. q Eierstock. r Magen. s Darm. t Leber. u Milz.

len die Leber und das Herz. Dieſe Lagerung der Theile und namentlich die Stellung, welche das Nervenſyſtem einnimmt, iſt außerordentlich charakteriſtiſch für die Wirbelthiere, indem bei dem Kreiſe, welchem ebenfalls ein zuſammenhängendes, in der Mittellinie des Körpers liegendes Nervenſyſtem zukommt, bei den Gliederthieren, dieſes gerade in umgekehrter Weiſe, nämlich auf der Bauchfläche unter allen Eingeweiden gelagert iſt, während das Herz die höchſte Stelle an der Rückenfläche einnimmt und keinerlei Trennung durch ein inneres Skelett, wie bei den Wirbelthieren, vorhanden iſt.

Nicht minder charakteriſtiſch erſcheint die Bildung der Bewegungsorgane für den Kreis der Wirbelthiere. Dieſelben können gänzlich fehlen, ſo daß gar keine Glieder vorhanden ſind und der Körper ſelbſt mit der Fortſetzung der Wirbelſäule, dem Schwanze, der Ortsbewegung vorſteht, die ſtets möglich iſt, indem es kein einziges Wirbelthier giebt, welches zu irgend einer Zeit ſeines Lebens an den Boden feſtgeheftet wäre. Bei den meiſten ſind indeſſen eigene Extremitäten entwickelt, welche ſtets paarig vorhanden, niemals die Zahl von vier überſchreiten, zwei vordere, die Bruſtglieder, unmittelbar hinter dem Halſe angebracht und zwei hintere, die Beckenglieder, welche gewöhnlich an dem Ende der Bauchhöhle befeſtigt ſind und durch ihren Gürtel, das Becken, dieſelbe abſchließen. Die Modificationen, welche dieſe Glieder theils durch das Medium, in welchem die Thiere leben, theils durch die verſchiedene Beſtimmung derſelben erleiden, ſind außerordentlich mannigfaltig und können ſowohl zur Begrenzung der Klaſſen, wie zur Umſchreibung kleinerer Gruppen oft mit Vortheil benutzt werden. So mannigfach dieſe Beſtimmungen auch ſein mögen, ob die Extremität als Floſſe, als Flugwerkzeug, als Stütze oder als Greiforgan benutzt wird, ſtets iſt doch der Plan ihrer Bildung derſelbe und auch für beide Gliederpaare identiſch. Beide zeigen eine Gürtelbildung, Schulter oder Becken, welche die Extremität in ihrer Lage erhält und mehr oder minder feſt an die Wirbelſäule befeſtigt; beide zeigen dann dieſelbe Zuſammenſetzung, indem an den Gürtel zuerſt ein einziger Knochen, Oberarm oder Oberſchenkel eingelenkt iſt, welcher meiſt zwei Knochen des Vorderarmes oder Vorderſchenkels trägt; auch dann, wenn dieſe beiden Knochen in einen verſchmolzen ſind, läßt ſich gewöhnlich ihre urſprüngliche Trennung nachweiſen. Weit ſchwankender ſind die Verhältniſſe in der letzten Abtheilung der Extremitäten, der Hand oder dem Fuße, welche zwar bei den höheren Formen aus drei Abtheilungen, der Wurzel, dem Mittelſtücke und den

Fingern oder Zehen zuſammengeſetzt erſcheint, bei den niederen Formen dagegen viele Abweichungen von dieſer Regel zeigt. Auch in Hinſicht der Zahl der Finger oder Zehen ſieht man ungemein große Abweichungen, doch kann man meiſtens die Tendenz zur Herſtellung der Fünfzahl wahrnehmen, wenn auch dieſelbe nicht vollſtändig erreicht wird; nur bei wenigen Ausnahmen ſieht man eine ganz unbeſtimmte Anzahl einzelner Knochen auftreten und die Zahl derſelben von der hier ausgedrückten Norm abweichen. Wenn indeſſen auch dieſe Verſchiedenheiten einen ziemlich weiten Spielraum haben, ſo ſieht man doch daß die geringe Zahl der Extremitäten, welche niemals überſchritten wird, ebenfalls einen weſentlichen Unterſchied von den Gliederthieren bedingt, bei welchen unter allen Umſtänden wenigſtens drei, wenn nicht mehr Paare von Extremitäten vorhanden ſind.

Hinſichtlich der Ausbildung der inneren Theile und der einzelnen Organe, zeigen ſich ebenfalls mannigfache Verſchiedenheiten in dem Kreiſe, der uns beſchäftigt. Nur ſelten bildet die äußere Haut einen feſten Panzer, welcher bald den ganzen Körper, bald nur einzelne Theile deſſelben einſchließt und deſſen Struktur bald mehr hornig, bald mehr knochig erſcheint. Gewöhnlich findet ſich eine aus dehnbaren Faſern gewebte Lederhaut, welche noch mannigfache oberflächliche Deck- und Schutzmittel trägt, die wir unter dem Namen von Schuppen, Federn, Haaren u. ſ. w. kennen; ſelbſt in den Fällen indeß, wo die äußere Haut eine bedeutende Feſtigkeit beſitzt, bietet ſie zwar theilweiſe Stützpunkte für die Bewegung dar, was indeß nicht hindert, daß die meiſten Muskeln dennoch an der Außenfläche des inneren Skelettes ihren Anheftungspunkt und ihre Hauptwirkſamkeit finden.

Das Central-Nervenſyſtem bildet bei allen Wirbelthieren ein zuſammenhängendes Ganzes, welches ſich mit Ausnahme des niederſten aller Wirbelthiere durch beſondere Gewölbebildungen auszeichnet; gewöhnlich kann man daran den ſtrangartigen Theil, der in dem Wirbelkanale liegt und die Sammlung ſämmtlicher Körpernerven bildet, das Rückenmark, von dem ſtärker angeſchwollenen Gehirne unterſcheiden, welches in der Schädelkapſel gelegen iſt und die Nerven des Kopfes und der Sinnesorgane ausſtrahlen läßt. Alle dieſe Nerven ſammeln ſich in demjenigen Theile des Gehirnes und Rückenmarkes, welcher den Wirbelkörpern zunächſt aufliegt und den man deßhalb als Hirnſtamm unterſcheiden kann. Dieſer Theil erſcheint bei dem Embryo zuerſt und wächſt allmälig innerhalb der von den harten Hüllen gebildeten Höhlen gewölbartig nach oben zuſammen, ſo daß man namentlich in dem Gehirne ſtets mehr oder minder verbreitete

innere Höhlen findet, welche den centralen Nervenmaſſen aller übrigen Thiere gänzlich abgehen. In der Maſſe des Gehirnes und Rückenmarkes finden die Nerven unzweifelhaft ihre Endigung und zwar wie es ſcheint in der Weiſe, daß jede primitive Faſer von einer Ganglienkugel entſpringt. In der That unterſcheidet man im Gehirne und Rückenmarke aller Wirbelthiere weſentlich zwei Subſtanzen, eine weiße Subſtanz aus Primitivfaſern gebildet, welche eine nur unbedeutende Hülle beſitzen, und eine mehr graue Subſtanz, die vorzugsweiſe aus Ganglienkugeln zuſammengeſetzt erſcheint. Die genaueren Verhältniſſe der Nerven zu beſtimmten Partien des Gehirnes ſind durchaus noch nicht feſtgeſtellt; doch dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß im Gehirne und Rückenmarke eine Menge von Faſern ſowohl wie von Ganglienkugeln exiſtiren, welche mit den ausſtrahlenden Nervenfaſern in keiner direkten Beziehung ſtehen. Im Allgemeinen bemerkt man, daß die Gewölbtheile um ſo mehr ausgebildet ſind und der Hirnſtamm um ſo mehr zurückſinkt, je höher entwickelt die Intelligenz und die geiſtigen Fähigkeiten des Thieres erſcheinen — und dieß Verhältniß ſowohl, wie auch direkte Beobachtungen und Verſuche weiſen darauf hin, daß die geiſtigen Fähigkeiten hauptſächlich in den Gewölbtheilen des Gehirnes ihren Sitz haben, die ſich auch durch ihre Unempfindlichkeit von dem äußerſt empfindlichen Hirnſtamme weſentlich unterſcheiden. Bei den meiſten Wirbelthieren laſſen ſich in dem Gehirne drei Hauptabtheilungen unterſcheiden: Das Hinterhirn oder Nachhirn, aus dem verlängerten Marke, welches unmittelbar mit dem Rückenmarke zuſammenhängt, und dem kleinen Gehirne gebildet; das Mittelhirn, die ſogenannten Vierhügel enthaltend; und das Vorderhirn, das zum größten Theile von den Hemiſphären des großen Gehirnes gebildet wird; es entſprechen dieſe Theile weſentlich den drei ſpezifiſchen Sinnesorganen des Kopfes, das Vorderhirn der Naſe, das Mittelhirn den Augen, das Nachhirn den Ohren, und wenn auch mannigfaltige Zuſammenſchiebungen in dieſer Hinſicht vorkommen, ſo kann man doch meiſt bei dem Embryo dieſe drei Abtheilungen mit Deutlichkeit in den erſten Anlagen des Central-Nervenſyſtemes unterſcheiden. Auch hier laſſen ſich je nach der Stufe der Ausbildung, auf welche ſich ein Wirbelthier erhebt, vielfache Modificationen der Bildung erkennen, indem das Mittelhirn, welches die geringſte Gewölbebildung zeigt, ſtufenweiſe zurückſinkt, während bei zunehmender Intelligenz die Seitentheile des kleinen Gehirnes, vorzüglich aber die Hemiſphären des Großhirnes eine ſo bedeutende Ausbildung erhalten, daß letztere das Mittelhirn gänzlich überwuchern und in ſich aufnehmen.

Bei den meiſten Wirbelthieren kommen ſämmtliche Sinnesorgane in mehr oder minder vollſtändiger Ausbildung vor. Am weiteſten verbreitet iſt das Ohr, indem man bis jetzt nur ein einziges Wirbelthier und zwar das niedrigſte von allen kennt, welchem das Ohr fehlte, während das Auge öfter gänzlich mangelt und auch die Naſe, wenn zwar nicht fehlt, ſo doch ihrer Beſtimmung als Sinnesorgan zuweilen entrückt iſt und nur einen Luftweg für die Athmung bildet. Hinſichtlich der inneren Ausbildung laſſen ſich bei allen Sinnesorganen, die ſtets nur paarweiſe vorhanden ſind, mancherlei Stufen nachweiſen. So bildet die Naſe bei den auf Waſſerathmung angewieſenen Wirbelthieren einen geſchloſſenen Blindſack, während ſie bei den Luftathmern ſtets in den Gaumen geöffnet erſcheint und ſomit auch bei geſchloſſenem Maule einen Luftweg für die Lungen herſtellt; — während bei mangelnder Ausbildung des Geruches ſie ſich nur als einfache Röhre oder Blindſack zeigt, entwickelt ſie bei höherer Ausbildung dieſes Sinnes vielfache Nebenhöhlen und gewundene Räume, auf deren auskleidender Schleimhaut der Riechnerv ſich ausbreitet. Das Auge iſt zwar überall mit Muskeln verſehen, die aber bei den niederen Typen nur eine äußerſt geringe Beweglichkeit zeigen, während zugleich die Schutzapparate und namentlich die Lider gänzlich fehlen oder nur mangelhaft entwickelt ſind; erſt bei den höchſten Formen findet ſich eine ſolche Stellung der Augen, daß dieſelben gleichzeitig auf einen Punkt gerichtet werden können, ſo wie jene innere Ausbildung, die namentlich der Regenbogenhaut eine ſehr große Empfindlichkeit und ein lebhaftes Anpaſſungsvermögen an die verſchiedenen Lichtgrade zukommen läßt. Noch mehr als bei den übrigen Sinnesorganen fällt die allmälige Ausbildung des Ohres auf, indem daſſelbe Anfangs nur aus dem Labyrinthſäckchen und einigen halbzirkelförmigen Kanälen beſteht und tief im Inneren des Schädels verborgen, von Knochen und Knorpeln eingeſchloſſen und von Muskeln und Haut überdeckt, liegt. Erſt nach und nach geſellt ſich eine Schnecke zu dem inneren Ohre, ſowie ein mittleres Ohr, aus der Paukenhöhle und den dazu gehörigen Theilen beſtehend. Dieſes mittlere Ohr tritt nach und nach an die Oberfläche der Schädels heran und bei den höchſten Typen endlich entwickelt ſich ein äußeres Ohr, ein Schalltrichter, über die Fläche des Schädels erhaben und oft äußerſt beweglich, beſtimmt, die Schallwellen zu dem Trommelfelle hinzuleiten.

Die Verdauungsorgane ſind überall bei den Wirbelthieren nach demſelben Typus gebaut, die Mundöffnung ſtets an dem vorderen Theile des Körpers, meiſt etwas auf der Bauchfläche angebracht

und immer nur mit einem einzigen Unterkiefer bewaffnet, der aus zwei in der Mittellinie verbundenen Hälften besteht und hauptsächlich nur von unten nach oben wirkt, ein wesentlicher Unterschied von den Gliederthieren, bei welchen stets mehrere Kieferpaare vorhanden sind, die von den Seiten her gegen einander sich bewegen. Nur bei sehr wenigen Wirbelthieren, die eine durchaus niedere Stufe der Bildung einnehmen, fehlen die Kiefer gänzlich und sind durch besondere Lippenbildungen ersetzt. Die Bewaffnung der Mundhöhle wechselt außerordentlich, bietet aber gerade dadurch vielfache Charaktere zur Unterscheidung größerer und kleinerer Gruppen. Meist sind Zähne vorhanden von äußerst mannigfaltiger Struktur und Anordnung; ganze Ordnungen und Klassen aber, wie die Schildkröten und Vögel, entbehren derselben gänzlich und besitzen statt ihrer mehr oder minder scharfrandige, gewöhnlich mit Hornplatten besetzte Kiefer. Bei den Säugethieren beschränkt sich die Zahnbildung lediglich auf die eigentlichen Kieferknochen, während bei den Fischen, Amphibien und Reptilien nicht nur sämmtliche an der Bildung der Mundhöhle theilnehmende Gesichtsknochen, sondern auch einige Knochen der Schädelbasis und die Zunge mit Zähnen besetzt sein können. Letztere bildet meist einen mehr oder minder deutlichen Vorsprung, der in dem Raume zwischen beiden Unterkieferhälften gelegen ist, an dem oft bedeutend entwickelten Zungenbeine eine feste Stütze findet und zwar fast überall einen eigenen Geschmacksnerven, den Zungenschlundkopfnerven (Nervus glossopharyngeus) erhält, sich aber meist doch mehr als Tast- oder Greiforgan entwickelt. Bei niederen Thieren erscheint die Zunge durchaus unbeweglich und an den Boden der Mundhöhle festgeheftet, während sie bei höheren sich mehr und mehr befreit und oft eine außerordentliche Beweglichkeit erhält. Meist erscheint sie mit dickem hornigem Ueberzuge versehen; seltener ist sie, wie bei dem Menschen, weich und nicht nur zur Aufnahme von Geschmackseindrücken, sondern auch zur Modulation der Töne geeignet. Nur bei wenigen zerfällt das Darmrohr in keine weiteren Abtheilungen, sondern setzt sich gerade, gleiche Weite behauptend, von der Mundhöhle zum After fort; meistens unterscheidet man den Schlund, der bei den kiemenathmenden Wirbelthieren auf beiden Seiten Spalten hat, den Magen, öfters von complicirter Bildung, besonders bei Pflanzenfressern, den Zwölffingerdarm, welcher die Ausführungsgänge der Leber und der Bauchspeicheldrüse aufnimmt, den Dünndarm, den Dickdarm, an dessen Anfang sich oft ein bedeutender Blinddarm., sowie ein mehr oder minder langer Wurmfortsatz kenntlich macht, und den Mastdarm, der durch den After nach außen

mündet. Alle dieſe Abtheilungen können ſich bald mehr bald minder ausbilden, bald verſchmelzen, ſo daß in dieſer Hinſicht mannigfaltige Variationen entſtehen. Gewöhnlich findet man, daß die Fleiſchfreſſer den kürzeſten und einfachſten Darmkanal haben, die Pflanzenfreſſer dagegen nicht nur oft eine mehrfache Magenbildung zeigen, ſondern auch meiſt einen ungemein langen, mannigfaltig gewundenen Darm und ſehr entwickelten Blinddarm beſitzen; — doch finden ſich von dieſer allgemeinen Regel vielfache Ausnahmen. Die Nebendrüſen des Darmes ſind faſt überall in gleicher Weite entwickelt; die Speicheldrüſen zwar kommen nur den Landthieren zu, fehlen aber den im Waſſer lebenden Fiſchen und den Amphibien, dagegen ſind ſie bei einigen übermäßig entwickelt und bei den giftigen Schlangen ſogar noch neben ihnen beſondere Drüſen ausgebildet, welche das Gift bereiten, das durch die Zähne beim Biſſe abfließt. Die Leber iſt bei allen Wirbelthieren vorhanden und zwar faſt immer als compacte Drüſe, die oft den größten Theil der Bauchhöhle einnimmt. Ihr Verhältniß zum Blutkreislaufe bleibt ſtets daſſelbe, indem alles vom Darmkanal herſtrömende Blut ſich in ihr aufs Neue in den Capillarnetzen des Pfortaderkreislaufes vertheilt. Bei manchen niederen Typen wird der Pfortaderkreislauf ſogar noch durch das aus den hinteren Extremitäten zurückkehrende Blut geſpeiſt. Die Bauchſpeicheldrüſe (Pancreas) fehlt bei den niederſten Fiſchen und wird bei den anderen durch eigenthümliche röhrenartige Ausſtülpungen des Darmes erſetzt, welche man die Pförtneranhänge (Appendices pyloricae) genannt hat. Die Milz, welche den Wirbelthieren ausſchließlich zukommt und bei keinem wirbelloſen Thiere gefunden wird, iſt zwar meiſtens vorhanden, fehlt aber den niederſten Knorpelfiſchen durchaus, ſo daß ſie nicht als durchgängig charakteriſtiſches Merkmal der Wirbelthiereingeweide dienen kann.

Die Athemorgane zerfallen bei den Wirbelthieren in zwei große Gruppen je nach dem Elemente, welches unmittelbar zur Athmung dient. Die niedere Form wird durch Kiemen dargeſtellt, d. h. durch Gefäßbogen, welche aus der Herzkammer hervorgehend den Schlund umfaſſen und auf dieſem Wege ſich nach und nach an der Oberfläche von Blättchen, Zotten oder Kolben in Kapillarnetze auflöſen, deren Blut mit dem umgebenden Waſſer in Wechſelwirkung tritt und Sauerſtoff daraus aufnimmt, während es Kohlenſäure abgiebt. Meiſtens ſind dieſe Gefäßbogen durch knöcherne oder knorpelige, dem Zungenbeine angehörige Bogen geſtützt und durch Spalten, welche von außen her bis in den Schlund führen, von einander getrennt. Mechaniſche Vorrichtungen verſchiedener Art bewirken während des Lebens eine

beſtändige Strömung des Waſſers durch dieſe Kiemenſpalten und eine ſtete Erneuerung desſelben im Umkreiſe der athmenden Blättchen. Nur allmälig werden die Kiemen durch Lungen verdrängt, elaſtiſch häutige Säcke, urſprünglich paarig vorhanden, Ausſtülpungen des Schlundes auf der Bauchſeite, die ſich nach und nach von dem Darmkanale abtrennen und endlich nur in ſofern mit ihm zuſammenhängen, als die Oeffnung des Luftweges, die Stimmritze, ſich in dem Grunde der Rachenhöhle befindet. Bei den Amphibien zeigen ſich namentlich die mannigfaltigen Stufen des Kampfes von Kiemen und Lungen um den Vorrang als reſpiratoriſche Organe und bei ihnen, wie bei den Reptilien, kann man auch den Uebergang der urſprünglich ſackförmigen Lungen zu der eigentlichen Drüſenform ſehen, welche ſie bei den ausgebildeten Formen beſitzen; auf der inneren Seite der Lungenſäcke entwickeln ſich Zellen, die ſtets tiefer und tiefer werden und allmählig zu verzweigten und veräſtelten Röhrchen ſich ausbilden, auf deren Oberfläche ſich ringsum die Blutgefäße veräſteln, während ſie ſelbſt mit der Luftröhre und dem Kehlkopfe in direkter Verbindung ſtehen und ſo die in ihm enthaltene Luft durch die Athembewegungen gewechſelt werden kann. Allgemein ſind die Lungen in der Art gebaut, daß die Luft, welche zum Athmen gedient hat, auch auf demſelben Wege, auf welchem ſie eindrang, wieder ausgeſtoßen werden muß, jedoch ſo, daß Naſe oder Mund je nach Belieben des Thieres, als äußere Oeffnung des Luftweges benutzt werden können.

Es begreift ſich leicht, daß bei dem vielfachen Wechſel in der Struktur der Athemorgane auch in den Organen des Kreislaufes mancherlei Verſchiedenheiten vorkommen. Mit einer einzigen Ausnahme (bei dem Lanzettfiſchchen, Amphioxus) iſt das Blut bei allen Wirbelthieren purpurroth gefärbt und zwar hängt dieſe Färbung einzig von den Blutkörperchen ab, dünnen, ſcheibenförmigen Formelementen von rundlicher oder elliptiſcher Geſtalt, die ſich nur mittelſt des Mikroſkopes erkennen laſſen und in der farbloſen Blutflüſſigkeit ſuspendirt ſind. Ein Herz als Centralpunkt für die mechaniſche Fortbewegung des Blutes fehlt nur einem einzigen der bekannten Wirbelthiere (Amphioxus), bei welchem ſeine Druckkraft durch die Contractilität der großen Gefäßſtämme erſetzt iſt; bei allen übrigen iſt das Herz mit ſeinen verſchiedenen Abtheilungen das einzige Organ, das durch die Zuſammenziehung ſeiner Muskelfaſern das Blut durch die Gefäße hindurch treibt. Bei den durch Kiemen athmenden Wirbelthieren iſt dieſe muskulöſe Druck- und Saugpumpe ſtets in dem Bereiche des venöſen Kreislaufes ſo angebracht, daß das aus den Organen des

Körpers zurückkehrende Blut von ihm aus in die Gefäßbogen der Kiemen getrieben wird; bei den durch Lungen athmenden Wirbelthieren dagegen scheidet sich das Herz nach und nach in zwei Hälften, von denen die eine, die rechte, dem Kiemenherzen der Fische entspricht, indem sie, im venösen Strome angebracht, das vom Körper zurückkehrende Blut aufnimmt und es in die Lungen treibt, während die linke Hälfte, als bewegender Mittelpunkt des arteriellen Stromes, das Blut aus den Athemorganen empfängt und es in den Körper umtreibt. Die verschiedenen Stadien der allmähligen Scheidung der beiden Herzhälften, welche sich bei Säugethieren und Vögeln vollkommen ausgeführt findet, lassen sich besonders bei Amphibien und Reptilien in großer Mannigfaltigkeit wahrnehmen, indem dort mehr oder minder bedeutende Communicationsöffnungen in dem Herzen oder in der Nähe desselben vorhanden sind, wodurch sich die beiden Blutarten in größerem oder geringerem Maße miteinander vermischen können. Bei allen Wirbelthieren sind übrigens die peripherischen Blutbahnen vollkommen geschlossen und überall gesonderte Gefäße vorhanden, in welchen das Blut strömt. Nirgends noch hat man solche Unterbrechungen der Cirkulation und Ersatz der mangelnden Gefäße durch Hohlräume gefunden, wie dieß bei den meisten wirbellosen Thieren vorzukommen pflegt; namentlich findet sich überall zwischen der arteriellen und venösen Gefäßstämmen ein Netz feiner Capillar- oder Haargefäße, durch deren äußerst dünne Wandungen die Umsetzung der Stoffe im Körper geschieht und die dann einerseits mit den zuführenden, andererseits mit den abführenden Gefäßen in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Als eigenthümlicher Anhang des Gefäßsystemes stehen die Lymphgefäße da, zarthäutige Kanäle, die eine farblose, höchstens durch beigemengte Fettröpfchen milchig erscheinende Flüssigkeit führen, mit feinen Aesten in den Organen entspringen und sich nach und nach zu größeren Stämmen sammeln, die sich in den venösen Kreislauf ergießen. Trotz vielfacher mühsamer Untersuchungen erscheint sowohl die Struktur der letzten Anhänge dieser Lymphgefäße, sowie ihre eigentliche Bedeutung für die Oekonomie der Thiere noch nicht gehörig aufgeklärt.

Von besonderer Bedeutung erscheinen für die Wirbelthiere die Harnorgane oder Nieren, welche stets zunächst an der Wirbelsäule über allen anderen Eingeweiden liegen und auch von dem Bauchfelle nicht eingehüllt, sondern nur an ihrer vorderen Fläche überzogen werden. Sie sind hauptsächlich zur Absonderung der stickstoffhaltigen Auswurfstoffe des Körpers bestimmt und ihre Ausführungsgänge, die

Harnleiter, zeigen insofern eine merkwürdige Evolution, als sie sich anfangs vollkommen selbständig bis zu ihrem äußeren Ende hinter dem After erhalten, dann in das Endstück des Darmes auf der hinteren Fläche einmünden, nach und nach aber auf die vordere Fläche desselben überwandern und sich endlich ganz von dem Darme lostrennen und eine besondere Mündung nach außen erhalten, die sich vor der Afteröffnung befindet und mit den Geschlechtswegen in nächster Beziehung steht.

Was nun die Zeugung und Fortpflanzung der Wirbelthiere betrifft, so muß vor allem darauf aufmerksam gemacht werden, daß in diesem ganzen Kreise niemals irgend eine Spur von Knospenzeugung oder Ammenbildung auftritt, sondern jegliche Fortpflanzung stets nur durch den Gegensatz der beiden Geschlechter bedingt wird. Auch normale Zwitterbildung existirt in diesem Kreise nicht; stets sind die Geschlechtsorgane auf verschiedenen Individuen angebracht; ja selbst die Beispiele von Zwitterbildung, die man bei abnorm entwickelten Individuen gefunden haben wollte, reduziren sich alle auf Hemmungsbildungen, bei welchen die unausgebildeten Geschlechtstheile Zwischenformen zwischen männlichem und weiblichem Typus darstellten. Meistens unterscheiden sich Männchen und Weibchen durch mehr oder minder auffallende Charaktere; wenn indessen auch in der Körpergröße sich zuweilen Mißverhältnisse nach der einen oder andern Seite hin finden, so werden dieselben doch niemals so bedeutend, wie bei vielen wirbellosen Thieren, bei welchen wir zuweilen ganz verkümmerte Männchen antrafen. Auch die keimbereitenden Geschlechtstheile liegen ursprünglich, wie die Nieren, unmittelbar neben der Wirbelsäule über den übrigen Eingeweiden, senken sich aber bei den höheren Typen mehr nach vorn und unten. Zuweilen finden sich nur die keimbereitenden Organe, Eierstöcke und Hoden, vor, während jede Spur von ausführenden Kanälen fehlt und die Produkte einfach durch Platzen der Kapseln, in welchen sie sich befinden, in die Bauchhöhle gerathen und von da weitergeführt werden. Bei den meisten Wirbelthieren indeß setzen sich die Hodenkanäle, die Bildungsstätten der Samenthierchen, indem sie sich mehr und mehr sammeln, in den sogenannten Nebenhoden und von da aus in die Samenleiter fort, welche meistens gegen das Ende ihres Verlaufes mit blinddarmähnlichen Samenblasen und anderen Nebendrüsen ausgestattet sind. Die Samenleiter selbst öffnen sich bald in die sogenannte Cloake, d. h. in das Endstück des Darmes, welches zugleich die Mündungen der Geschlechts- und Harnorgane aufnimmt, oder sie münden selbständig oder

gemeinſchaftlich mit den Harnorganen, aber getrennt von dem Darme, nach außen. Begattungsorgane fehlen bei vielen Wirbelthieren gänzlich, ſelbſt bei ſolchen, bei denen ſich die Eier innerhalb der weiblichen Geſchlechtstheile entwickeln und mithin auch dort befruchtet werden müſſen. Da wo männliche Begattungsorgane vorkommen, ſind dieſelben meiſtens einfach, ſeltener doppelt und ihre Beziehungen zu den Samenleitern, ſo wie ihre ſonſtige Bildung äußerſt mannigfaltig. Eben ſo vielfach wechſeln die Formen der weiblichen Geſchlechtsorgane, zumal da hier die Beziehungen zur Ausbildung der Jungen noch mannigfaltiger werden, wodurch namentlich diejenigen Gebilde, welche die Ausführung der Eier bewerkſtelligen, mannigfach modifizirt werden. Sehr häufig finden ſich in den Eileitern beſonders ausgebildete Stellen vor, von denen die Einen durch drüſige Wände zur Bildung beſonderer Hüllen um das Ei, die Anderen zur Herſtellung von Neſtſtätten zur inneren Bebrütung geeignet erſcheinen, und ebenſo mannigfaltig wie dieſe Drüſen und Erweiterungen, erſcheinen auch die weiblichen Begattungsorgane in ihrer Formgeſtaltung. Bei allen Wirbelthieren ohne Ausnahme herrſcht eine gewiſſe Periodicität von längerer oder kürzerer Dauer in der Geſchlechtsfunktion, welche ſich namentlich bei dem Weibchen durch die Ausſtoßung der Eier zu gewiſſen Zeiten kundgibt. Die Heranbildung der Eier im Eierſtocke, ihre ſucceſſive Ausbildung bis zur endlichen Trennung und ihre Ausſtoßung durch die Eileiter geſchieht überall ſelbſtſtändig und ſelbſt dann, wenn keine Befruchtung ſtattfindet; die Befruchtung ſelbſt aber kann in zwei verſchiedenen Stadien der Eiwanderung eintreten. Bei den Einen nämlich, und hierzu gehören die meiſten Fiſche und Amphibien, werden die Eier gänzlich ausgeſtoßen und ihre Befruchtung geſchieht erſt außerhalb, meiſtens in dem Augenblicke, wo ſie aus der Geſchlechtsöffnung des Weibchens hervortreten; bei den anderen wird durch eine mehr oder minder innige Begattung die befruchtende Flüſſigkeit in das Innere des weiblichen Organismus eingeführt und die Eier kommen auf irgend einem Punkte ihrer Wanderung bald ganz in der Nähe der Eierſtöcke, bald weiter von denſelben entfernt mit dem Samen in Berührung. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß dieſe Weiſe der Befruchtung überall eintreten muß, wo das Junge ſich innerhalb des mütterlichen Organismus bis zu einem gewiſſen Grade ausbildet, zuweilen findet indeß dieſelbe auch da ſtatt, wo die Entwickelung des Embryo erſt nach der vollſtändigen Ausſtoßung des Eies beginnt. In der Beziehung der Frucht zu dem mütterlichen Organismus laſſen ſich ebenfalls mehrere Verſchiedenheiten von großem Gewichte nachweiſen. Bei den meiſten

Wirbelthieren erhält das Ei von dem Eierſtocke aus ſoviel Dotterſubſtanz mit, daß der Embryo ſich vollſtändig auf deren Koſten ausbilden kann und keiner weiteren Stoffzufuhr, ſei es von Seiten des mütterlichen Organismus oder von außen her, bedarf. In dieſen Fällen wird das Ei gewöhnlich noch in dem Eileiter von verſchiedenen Hüllen, von Eiweiß und Schalenbildungen, eingeſchloſſen und dann nach der Ausſtoßung in ſolche Verhältniſſe gebracht, welche zur Entwickelung des Embryos nothwendig ſind, wozu namentlich ein gewiſſer Grad von Wärme und Feuchtigkeit und der Zutritt von Sauerſtoff gehören; — Bedingungen, die ſich bald von ſelbſt finden, bald, wie bei den brütenden Thieren, von den ſorgſamen Eltern beſchafft werden. Bei dem anderen extremen Endpunkte dieſer Beziehungen zwiſchen Mutter und Frucht findet ſich bei dem urſprünglichen Ei nur eine kleine Dottermaſſe vor, ungenügend, die Ausbildung des Embryos zu beſtreiten, der dann durch beſondere Gefäße in innige Wechſelwirkung mit den Gefäßen des mütterlichen Organismus tritt und aus dem Blute desſelben die zu ſeiner Ausbildung nöthigen Stoffe bezieht. Zwiſchen dieſen beiden Verhältniſſen liegen mannigfache Zwiſchenſtufen, indem bei den Einen es nur auf äußere Zufälligkeiten ankommt, ob die loſen Eier ſich außerhalb oder innerhalb des mütterlichen Organismus entwickeln, während bei Anderen die Entwickelung im Inneren zwar Regel iſt, der Embryo oder das Ei aber deßhalb in keine nähere Verbindung mit den Organen tritt, ſondern frei in der Höhle den Eileiters liegt und nur durch Aufſaugung aus der Flüſſigkeit, welche dieſe erfüllt, ſich weitere Stoffe aneignen kann.

Die Entwickelung des Embryos geſchieht bei dem Kreiſe der Wirbelthiere allgemein nach einem gemeinſchaftlichen Grundplane, der ſich indeſſen bei den verſchiedenen Klaſſen und Ordnungen in mannigfacher Weiſe modifizirt. Ueberall iſt der Dotter von einer deutlichen Dotterhaut umgeben, die zuweilen ſogar eine ziemlich bedeutende Dicke erreicht und die allmählig verſchwindet, ſobald der Embryo ſich ſeine Hüllen aufgebaut hat. Die Entwickelung geht ſtets, wie bei den Kopffüßlern und Gliederthieren, von einem beſtimmten Punkte aus und läuft kreis-wellenförmig um das Ei herum, ſo daß der Embryonaltheil anfangs eine mehr oder minder dicke Hohlſcheibe darſtellt, welche ſich eines Theils allmählig verbreitert und ſo den Dotter einfaßt, anderen Theils in ihrer Mitte ſich erhebt und hier eine Are entſtehen läßt, welche in der That die Mittellinie des werdenden Thieres iſt und das Centralnervenſyſtem und die Wirbelare in ſich vereinigt. Der Gegenſatz zwiſchen Dotter und Embryo tritt faſt überall ſcharf

und deutlich hervor, ſo ſelbſt, daß oft ein Theil des Dotters als Dotterſack abgeſchieden wird und nur noch durch einen offenen Gang mit dem Darmkanale zuſammenhängt, eine Bildung, die bei denjenigen Wirbelthieren bald ſchwindet, bei welchen der Embryo mit dem mütterlichen Organismus in näheren Zuſammenhang tritt. Charakteriſtiſch iſt für den ganzen Wirbelthierkreis die ſchon früher angegebene Lagerung des Dotters der Bauchfläche des Embryo's gegenüber; — eine Lagerung, die derjenigen der Gliederthiere gerade entgegengeſetzt iſt und auch die ſo verſchiedene Poſition der Organe zur Folge hat, indem auch hier wie bei den Gliederthieren das Herz in unmittelbarer Nähe des Dotters, alſo auf der Bauchfläche, das Centralnervenſyſtem aber dem Dotter entgegengeſetzt, mithin auf der Rückenfläche ſich entwickelt. Aeußerſt charakteriſtiſch iſt ferner für alle Wirbelthiere das frühe Erſcheinen des Herzens und die baldige Entwickelung einer vollſtändigen Cirkulation, die zwar beide erſt nach dem Erſcheinen der Rudimente des Centralnervenſyſtems und des Skelettes auftreten, doch aber früh genug in die Erſcheinung kommen, ſo daß die weitere Entwickelung nicht ohne die Dazwiſchenkunft der Cirkulation ſtattfinden kann. Es zeigt ſich alſo hier ein direkter Gegenſatz gegen die meiſten wirbelloſen Thiere, bei welchen das Herz nur in den ſpäteren Stadien der embryonalen Entwickelung ſich zeigt, ſo daß die meiſten Organe nicht nur angelegt, ſondern auch bis zu einem gewiſſen Grade ausgebildet werden, bevor eine Cirkulation der allgemeinen Ernährungsflüſſigkeit ſtattfindet. Endlich darf als letztes charakteriſtiſches Merkmal für die Entwickelung der höheren Wirbelthierembryonen die Bildung beſonderer Hüllen angeſehen werden, die von dem Embryo, nicht, wie die Eiſchalen der niederen Thiere, von dem mütterlichen Organismus, ausgehen und von denen eine, die ſogenannte Schafhaut oder das Amnios, überall, wo ſie vorhanden iſt, einen vollſtändigen Sack um den Körper des Embryo bildet, die andere dagegen, die Harnhaut oder Allantois genannt, weſentlich dazu dient, bei den Säugethieren die Gefäßverbindung zwiſchen Mutter und Frucht zu vermitteln.

Betrachtet man die allgemeinen Grundzüge der Entwickelung des Embryos, ſo zeigt ſich hierin von Beginn an eine große Uebereinſtimmung. Die Zerklüftung des Dotters findet bald in dem ganzen Umfange deſſelben, bald nur an dem Embryonaltheile ſtatt, und ſobald aus ihr die Zellen hervorgegangen ſind, aus denen ſich die ſämmtlichen Organe des Embryos aufbauen, ſo beginnt die morphologiſche Bildung

mit der Herſtellung einer Längsfurche, welche zu beiden Seiten von zwei erhabenen Wülſten eingefaßt iſt und die man die Rückenfurche genannt hat; mit fortſchreitender Bildung heben ſich dieſe Wülſte in die Höhe, weiten ſich vorn aus, ſo daß der von ihnen umſchloſſene Raum etwa die Form einer Lanze hat, und wölben ſich zugleich mehr und mehr nach oben zuſammen, bis ſie ein förmliches Rohr darſtellen, das nach vorn zu keulenförmig erweitert iſt. Dieſes Rohr bildet die erſte Grundlage für die Entwickelung des Centralnervenſyſtemes. Die Nervenmaſſe erzeugt ſich auf dem Grunde dieſes Rohres und wölbt ſich in ähnlicher Weiſe nach oben zuſammen, das Gehirn und Rückenmark bildend, ſo daß Anfangs die eigentliche Nervenmaſſe nur ſehr gering iſt und in ihrem Inneren eine durchlaufende Höhlung einſchließt, die immer mehr und mehr durch Anſatz neuer Nervenmaſſe verengert wird. Der Rückenmarkskanal, ſowie die Höhlungen des Gehirnes, deren wir oben erwähnten, ſind demnach nur Ueberbleibſel jener urſprünglich weit bedeutenderen Höhlung, welche von der werdenden Nervenmaſſe umſchloſſen wurde. Die Sinnesorgane ſind zum großen Theile nur Ausſtülpungen der urſprünglichen kammerartigen Abtheilungen des Gehirnes, welche wir oben ſchon namentlich anführten, und zwar ſcheint jedes Sinnesorgan eine doppelte Ausbildung zu beſitzen, indem einerſeits der ſpecifiſche Sinnesnerv eine hohle Röhre oder Ausſackung darſtellt, welche mit der inneren Höhle ſeiner betreffenden Hirnkammer communicirt, während andererſeits von außen her eine Grube ſich entgegenbildet, die ſich mehr oder minder abſchließt und die äußeren Theile des Sinnesorganes bildet. So ſieht man das Vorderhirn ſich unmittelbar in die hohlen Riechnerven fortſetzen, die mit kolbigem Ende ſich an eine blinde Grube anlegen, welche ihnen von außen her entgegenwächſt und ſich als Naſengrube manifeſtirt; ſo bildet der Sehnerv anfangs eine hohle Birne mit cylindriſchem Stiele, welcher von außen her eine Grube entgegenwächſt, die ſich indeſſen bald abſchließt und nach dieſem Abſchluſſe ſich als Kryſtalllinſe zu erkennen giebt; ſo erſcheint auch das äußere und mittlere Ohr anfangs als eine Hautgrube, welche erſt ſpäter nach und nach ſich abſchließt und mit dem inneren Ohre in Verbindung tritt. Im Allgemeinen läßt ſich bei der Bildung des Nervenſyſtemes, wie bei derjenigen der Sinnesorgane daſſelbe Geſetz erkennen, welches auch für die Entwickelung aller übrigen Organe gültig iſt, nämlich, daß die urſprünglichen Anlagen, ſowie ſie zuerſt formell geſondert hervortreten, aus Haufen von Bildungszellen beſtehen, in denen man anfangs zwar keine Verſchiedenheit wahrnimmt, die ſich aber nach und

nach zu den verſchiedenen Formelementen differenziren, welche wir an dem ausgebildeten Organe ſehen. So war der Streit, den man lange führte, ob die beiden Rückenwülſte, die häutigen Hüllen des Rückenmarks oder die Knochen, oder Muskeln und äußere Haut ſeien, welche Gehirn und Rückenmark umgeben, ein vollkommen müßiger; denn dieſe Wülſte ſind das noch einförmige Rudiment aller dieſer Formelemente, in welche ſie ſich ſpäter ſcheiden. So kann man ebenſo bei dem Auge nachweiſen, daß die verſchiedenen Häute, welche den Augapfel umziehen, gleichſam nur aus der Spaltung einer einzigen Maſſe hervorgehen, welche anfangs das Rudiment des Auges bildet.

Faſt unmittelbar nach der Entſtehung der erſten Anlage des Nervenſyſtemes, vielleicht auch ſchon gleichzeitig mit ihr zeigt ſich auf dem Boden der Rückenfurche ein cylindriſcher Arenſtrang, welcher faſt durch die ganze Länge des Körpers ſich erſtreckt und vorn zwiſchen den beiden Ohrblaſen etwas zugeſpitzt endigt. Dieſer Arenſtrang iſt die ſogenannte Wirbelſaite oder Chorda, die Grundlage des ganzen Skelettes und ſchon als ſolche vollkommen charakteriſtiſch für alle Wirbelthierembryonen. Anfangs durchaus nur aus dicht zuſammengedrängten Zellen gebildet, ſcheint ſich dieſer Strang bei allen Wirbelthieren ohne Ausnahme in eine äußere Scheide und einen inneren Kern zu differenziren, der eine zwiſchen Knorpel und Gallert innеſtehende Feſtigkeit beſitzt und allmählig durch die ſpäteren Bildungen der Wirbelkörper verdrängt wird. Bei den niederen Formen der Fiſche und Amphibien erhält ſich dieſe Chorda das ganze Leben hindurch in ähnlicher Weiſe, wie ſie anfangs bei dem Embryo ausgebildet war und bei den meiſten Fiſchen und den fiſchartigen Amphibien bleibt wenigſtens ein Reſt dieſes Stranges in den Höhlungen zurück, die in den Wirbelkörpern ſich zeigen. Von weſentlichſter Bedeutung erſcheint die Scheide der Wirbelſäule, da dieſe der Sitz der Verknöcherung der Wirbelkörper und ihrer Bogen iſt; die Wirbelkörper bilden ſich nämlich urſprünglich in Form von Ringen oder ſeitlichen Platten, die nach und nach gänzlich den zwiſchen ihnen gelegenen Strang verdrängen. Von der Scheide der Wirbelſaite gehen häutige Rohre ab, Sehnenblätter, welche nach oben die Umhüllung des Rückenmarkes, nach unten diejenige der Eingeweide und großen Gefäße bilden und in denen ſich ebenfalls Verknöcherungen, die oberen und unteren Bogenfortſätze der Wirbel ausbilden. Nach vorn zu ſetzt ſich die Scheide der Chorda in eine geräumigere Knorpelkapſel fort, die das Gehirn von allen Seiten umhüllt, wenn ſie auch ſtellenweiſe große, nur durch Haut geſchloſſene Lücken läßt und auf ihrer Außenſeite mehr oder minder geſchloſſene

Kapseln für die specifischen Sinnesorgane zeigt. Der ursprüngliche Schädel, der von dieser Knorpelkapsel hergestellt wird, ist stets ein ungetheiltes Ganzes, das sich in dieser Form auch bei vielen Knorpelfischen erhält. Bei denjenigen Thieren, wo ein knöcherner Schädel vorkommt, entwickeln sich die Knochen desselben nur zum kleinsten Theile durch unmittelbare Verknöcherung des knorpeligen Urschädels — weit aus die meisten Schädelknochen entstehen aus Deckplatten, die sich von allen Seiten her an die Knorpelkapsel anlegen, und ohne vorher in den knorpeligen Zustand überzugehen, sich unmittelbar aus häutigen Theilen hervorbilden. Unter dem Einflusse der Ausbildung dieser Deckplatten verschwindet allmählig der nicht verknöcherte Theil der primitiven Knorpelkapsel gänzlich, so daß bei den höheren Typen keine Spur mehr davon vorhanden ist, während freilich bei den meisten Fischen und Amphibien ein mehr oder minder bedeutender Rest dieses knorpeligen Urschädels das ganze Leben hindurch bleibt. Es würde zu weit führen, wollten wir hier auf die Verhältnisse zwischen der knorpeligen Grundlage und den darauf oder darin entwickelten Knochen näher eingehen, zumal da diese bei den verschiedenen Klassen mancherlei Verschiedenheiten darbieten. Gleiches müssen wir von denjenigen Knochengebilden sagen, welche entweder dem Gesichte oder den Eingeweiden angehören, da bei allen diesen je nach den Klassen eine bedeutende Verschiedenheit herrscht, so daß sie erst bei diesen genauer abgehandelt werden können. Die Entwickelung der Extremitäten, der vorderen wie der hinteren, geht überall nach demselben Typus und nach dem Gesetze der allmähligen Differenzirung vor sich. Die Tragegürtel, Schultern und Becken erscheinen zuerst, dann das Endglied, Hand oder Fuß, ursprünglich als einförmiger Stummel, indem sich erst nach und nach die Zehen ausbilden und ganz zuletzt vollständig trennen, zwischen Endglied und Gürtel schieben sich dann die verschiedenen Mittelglieder je nach ihrer Entwickelung ein.

Als eigenthümliche Bildung der höheren Wirbelthiere, welche den niederen gänzlich fehlt, zeigen sich, wie schon bemerkt, zwei Hüllen, von denen die eine eine Fortsetzung der äußersten Lage der Oberhaut bildet, während die andere aus den späteren dem Urinsysteme angehörigen Bildungen hervorgeht. In der That bildet sich die Schafhaut oder das Amnios in der Weise, daß die äußere Zellenlage der Haut sich an die Innenfläche der Eihaut anlegt und in dem ganzen Umkreise des Dotters mit derselben verwächst, da aber, wo der Embryonalkörper sich befindet, sich allmählig abzieht, zusammenwächst und gänzlich abschnürt, so daß ein vollkommen geschlossener Sack um den Embryo herum ge-

bildet wird, der eigentlich die nach außen umgeschlagene Fortsetzung der Bauchhaut darstellt. Wir haben dieser Bildung nur deßhalb hier erwähnt, weil sie einen scharfen Charakter zur Unterscheidung zweier größerer Gruppen in dem Kreise der Wirbelthiere überhaupt abgiebt.

Forscht man der Entstehung des Blutgefäßsystemes näher nach, so zeigt sich, daß das Centrum desselben, das Herz, ebenfalls ursprünglich aus einer soliden Zellenlage besteht, welche sich nach und nach aushöhlt, und daß die Gefäße ursprünglich Gänge zwischen den Bildungszellen des Embryo bilden, die erst nach und nach mit einfachen oder Faserhäuten ausgekleidet werden. Das Herz steht von Anfang an in der genauesten Beziehung zu dem Dotter und bildet ursprünglich stets einen einfachen Schlauch, welcher von hinten her die von dem Körper und dem Dotter zurückkehrende Blutmasse aufnimmt und nach vorn weiter treibt. Die weitere Ausbildung der Circulation hängt besonders mit der Bildung von Kiemen oder Lungen zusammen und kann erst bei den einzelnen Klassen genauer ins Auge gefaßt werden.

Die Entwickelung der Baucheingeweide geht zum großen Theile von derjenigen des Darmes aus; dieser bildet nämlich ursprünglich eine dem Dotter zunächst liegende Schicht von Bildungszellen, welche später eine Rinne darstellen, die gegen den Dotter hin offen ist, sich aber nach und nach zu einer Röhre abschließt, an welcher als Rest der ursprünglichen Oeffnung gegen den Dotter hin der Kanal des Dottersackes übrig bleibt. Die sämmtlichen Drüsen und Höhlen, welche mit dem Darmkanale in Verbindung stehen, zeigen sich anfangs in Gestalt solider Massen von Bildungszellen, die sich später aushöhlen und mit der Höhlung des Darmes in Verbindung treten. Die Leber, das Pancreas, Lungen und Schwimmblasen sind durchaus in diesem Falle, nicht aber die Nieren und die keimbereitenden Geschlechtstheile, welche aus einem eigenen Bildungsstoffe bestehen und niemals in direkte Verbindung mit dem Darmkanale treten, es sei denn durch ihre Ausführungsgänge, welche auf andere Weise, durch Entwickelung von der Außenfläche her, entstehen.

Betrachtet man in Gemäßheit der hier entwickelten allgemeinen Erscheinungen den Kreis der Wirbelthiere und sucht man die unterscheidenden Charaktere aufzufassen, nach welchen man denselben in kleinere Abtheilungen zerlegen könnte, so bietet die Entwickelungsgeschichte vor allen Dingen die Hand zur Scheidung zweier größerer Gruppen. Bei der einen dieser Gruppen bildet der Embryo selbst

niemals beſondere Hüllen, die ihn einſchließen, wie die Schafhaut oder die Harnhaut; ſeine Bauchwandungen ſchließen ſich einfach über dem Dotter zuſammen, ohne ſich nach außen umzuſchlagen oder in irgend einer Weiſe zu einer Hüllenbildung vorzuſchreiten. Der Embryo zeigt eine gerade Schädelbaſis, auf welcher die Hirnmaſſe platt aufliegt und die nur in ſoweit bogenförmig gekrümmt iſt, als dieß der Krümmung der Außenfläche des Dotters entſpricht. Alle die Embryonen, welche dieſer niederen Gruppe angehören, athmen wirklich durch Kiemen und zeigen zu dieſem Endzwecke auf den Kiemenbogen des Halſes mehr oder minder ausgebildete Franzen, auf denen ſich die Capillarnetze der Blutgefäße verbreiten. Bei den meiſten Thieren dieſer Gruppe findet Kiemenathmung allein während des ganzen Lebens ſtatt, bei anderen erhalten ſich die Kiemen auch neben den Lungen während der ganzen Zeit der Exiſtenz, bei noch anderen finden ſie ſich nur während einer gewiſſen Periode zur Zeit des Larvenlebens und werden ſpäter durch wahrhafte Lungen erſetzt. Zu dieſer Abtheilung der niederen Wirbelthiere, die ganz allgemein rothes, kaltes Blut haben, gehören zwei Klaſſen:

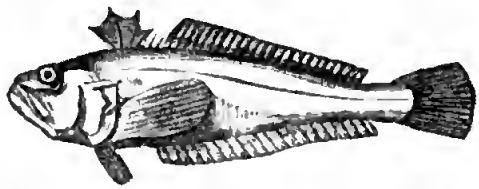


Fig. 927. Das Petermännchen (Trachinus vipera).

Die Fiſche (Pisces), einzig zu dem Aufenthalte im Waſſer beſtimmt, mit blindſackähnlichen Naſengruben und einem einfachen, aus einer Vorkammer und einer Kammer beſtehenden Herzen; ſie athmen ihr ganzes Leben hindurch mittelſt Kiemen und beſitzen niemals eigentliche an der Bauchſeite des Schlundes ſich öffnende Lungen.

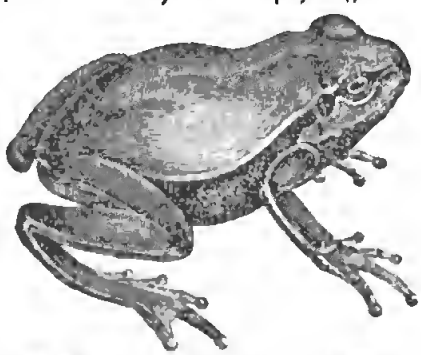


Fig. 928. Der Laubfroſch (Hyla arborea).

Die zweite Klaſſe, welche dieſer Gruppe angehört, wird von den

Lurchen (Amphibia) gebildet, bei welchen stets Lungen vorhanden sind, wenn auch zuweilen neben ihnen während des ganzen Lebens wirkliche Kiemen funktioniren. Diese Klasse hat allgemein getrennte, durchgehende Nasenlöcher, welche sich nach innen in den Mund öffnen, und ihr Herz zeigt zwar stets eine einfache Kammer, dagegen eine doppelte Vorkammer, welche durch eine zarthäutige Scheidewand meistens ganz vollkommen und nur in seltenen Fällen unvollständig getrennt wird. Die höheren Typen dieser Klasse zeigen eine Art Larvenmetamorphose, indem sie auch nach dem Verlassen des Eies eine Reihe von Bildungen durchlaufen, die denen der niederen Typen analog sind.

Eine weite Kluft trennt die zweite Gruppe, die höheren Wirbelthiere, von der vorigen. Zu keiner Zeit des Lebens, auch im Embryonalzustande nicht, findet sich hier eine Spur von wirklicher Kiemenathmung. Die den Kiemenbogen der niederen Wirbelthiere analogen Bogen des Halses zeigen niemals Blättchen oder andere Vorrichtungen, auf denen sich athmende Capillarien verzweigen; es enthalten diese Bogen vielmehr stets nur ein einfaches Gefäß, das zur Ueberleitung des Blutes in die Körperarterie bestimmt ist. Sobald die Thiere athmen, so geschieht dieses nur durch Lungen. Die Schädelbasis der Embryonen ist in der Mitte stark knieförmig gebogen und ihre äußere Hautlage setzt sich stets in einen umgeschlagenen Sack fort, in die Schafhaut, die eine vollständige Hülle für den Fötus bildet und zu welcher sich noch außerdem die Allantois gesellt. Auch hier unterscheiden wir mehrere Klassen:

Fig. 929. Die grüne Eidechse (Lacerta viridis).

Die Reptilien (Reptilia) mit kaltem Blute und einem Herzen, dessen Vorkammern meistens ganz vollständig, die Herzkammern aber stets unvollständig geschieden sind; der Körper ist meist mit Schuppen oder Knochentafeln bedeckt.

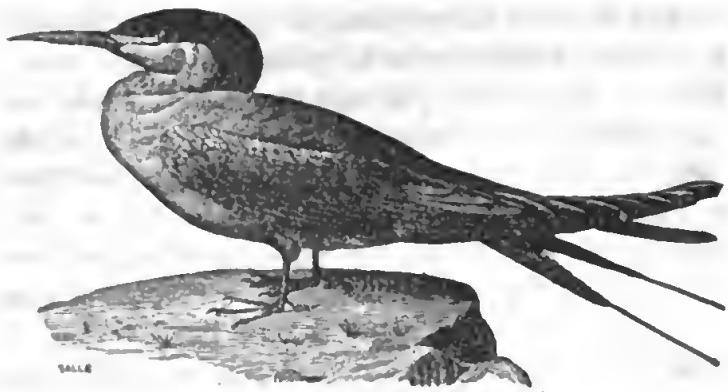


Fig. 930. Seeſchwalbe (Sterna hirundo.)

Die Vögel (Aves) mit warmem Blute, durchgängig getrennten Vor- und Herzkammern und ſtets mit vier Gliedmaßen, von welchen aber die vorderen zu Flugwerkzeugen umgebildet ſind; eierlegende Thiere, mit Federn bedeckt.

Fig. 931. Maki mit ſeinen Jungen.

Endlich die Säugethiere (Mammalia) ſehr ſelten mit nackter, meiſt mit haariger Haut, lebendige Junge zur Welt bringend, welche von der Mutter eine Zeit lang durch eine eigene Drüſenabſonderung, die Milch, ernährt werden.

Betrachtet man die Entwickelung dieſer Typen, deren ſteter Fortſchritt zu höherer Ausbildung nicht geläugnet werden kann, in der Erdgeſchichte, ſo ergiebt ſich hier eine Succeſſion, welche im Ganzen mit der organiſchen Entwickelung übereinſtimmt. In dem Uebergangsgebirge ſind die Fiſche die einzigen Repräſentanten der Wirbelthiere, ebenſo in der Kohlenperiode; in dem permiſchen Syſtem, im Kupferſchiefer treten zuerſt die Reptilien auf, die niederen Anfänge der höheren Gruppe; ihnen folgen die Amphibien in der Trias, vom bunten Sandſteine an, die den höheren Typus der niederen Gruppe darſtellen, während die Vögel in der Kreide beginnen, die Säugethiere aber ſchon, wenn auch nur ſelten und nur in zwei Arten ihrer niederſten Unterklaſſe im Jura auftreten, aber erſt in der Tertiärperiode, eine bedeutſame Entwickelung erreichen.

Niedere Wirbelthiere.

Wenn es auf den erſten Blick ſcheint, daß Fiſche und Amphibien, welche beide dieſer Gruppe angehören, ſehr weit von einander verſchieden ſind, indem die Einen durch ihre Floſſen, die Anderen durch ihre Füße ſchon einen genügenden Haltpunkt zur Unterſcheidung bieten, ſo haben die Entdeckungen der neueren Zeit gezeigt, daß gerade die Grenzlinie zwiſchen dieſen beiden Klaſſen kaum mit Sicherheit gelegt werden kann, indem es Weſen giebt, deren Charaktere ſo ſehr in der Wage liegen, daß das Zünglein nach der einen oder anderen Seite hin überſchlägt, je nachdem man dieſe oder jene Eigenthümlichkeit ſtärker beſchwert. Dagegen hält es um ſo leichter, die Scheidelinie zwiſchen Amphibien und Reptilien, welche letztere der anderen Gruppe angehören, mit Sicherheit und Beſtimmtheit zu ziehen, ſo daß man ſich in der That verwundern muß, wie noch immer die meiſten Forſcher in Folge des althergebrachten Schlendrians beide ſo äußerſt verſchiedene Typen in einer einzigen Klaſſe zuſammenfaſſen. Wir haben die charakteriſtiſchen Unterſchiede zwiſchen den beiden angegebenen Hauptgruppen der Wirbelthiere ſchon des Näheren vorgeführt und gezeigt, daß ſie namentlich in dem Mangel beſonderer vom Embryo

ausgehender Hüllenbildungen, in der geraden Schädelbasis und in der wirklichen Kiemenathmung zu irgend einer Zeit ihres Lebens liegen und daß namentlich die Amphibien sich dadurch scharf von den Reptilien trennen, daß erstere eine Larvenperiode durchmachen, welche den letzteren durchaus fremd ist. Auf die Unterschiede der beiden hierher gehörigen Klassen werden wir bei diesen selbst zurückkommen. Betrachtet man die geologische Entwickelung dieser Gruppe im Großen, so sieht man die Fische schon in der ältesten Zeit mit den ersten Bewohnern der Meere auftreten, welche die Uebergangsschichten ablagern;— die Amphibien dagegen erscheinen erst später in dem Salzgebirge oder der Trias mit merkwürdigen Formen, von denen es noch zweifelhaft ist, ob sie nicht vielleicht den Reptilien zugezählt werden dürften, verschwinden dann wieder und treten erst in den Tertiärgebilden auf's Neue mit der jetzigen Schöpfung verwandten Bildungen auf. Abgesehen von dem Auftreten jener zweifelhaften Familie in der Trias, hat man aus der späten Erscheinung der Amphibien Schlüsse gegen die allmählige Fortentwickelung der Typen ziehen wollen, da sie doch unzweifelhaft niedriger organisirt sind, als die Reptilien, welche schon in dem Kupferschiefer erscheinen. Hält man aber die Thatsache im Auge, daß die Amphibien der Ausgangspunkt einer niederen Gruppe, die Reptilien der Anfangspunkt einer höheren sind, so löset sich dieser scheinbare Widerspruch zur Bestätigung des Gesetzes auf, indem es auch sonst vorkommt, daß die Anfangspunkte einer höheren Reihe tiefer zurückliegen, als die Endpunkte eines unbestreitbar niederer stehenden Typus.

Klasse der Fische. (Pisces.)

Die Körpergestalt dieser Thiere, die stets nur zum Aufenthalt und zum Athmen im Wasser bestimmt sind, ist im Allgemeinen spindelförmig oder wurmartig, zuweilen aber auch in sehr bizarrer Weise verunstaltet. Gewöhnlich zeigt sich eine seitliche Zusammendrückung, so daß die Höhe bedeutender erscheint als die Breite, doch giebt es auch fast kugelrunde oder elliptische Fische, an welchen eine solche Zusammendrückung nicht hervortritt, während in andern Fällen dieselbe soweit getrieben ist, daß der Körper nur einem Bande oder

einer ſenkrecht geſtellten Scheibe gleicht, deren obere Kante von dem Rücken, die untere von dem Bauche gebildet wird. Bei manchen Familien findet gerade das Gegentheil ſtatt, indem, wie z. B. bei den Rochen, der ganze Körper von oben nach unten abgeplattet erſcheint und ſo eine horizontale Scheibe darſtellt, deren Kanten von den Rändern der Bruſtfloſſen gebildet werden. Die Eintheilung des Körpers in Regionen unterliegt beſonderen Schwierigkeiten; der Kopf iſt niemals von dem Rumpfe durch einen Hals getrennt, ſondern im Gegentheile ſo in einer Flucht mit den Contouren deſſelben fortgeſetzt, daß keine Trennung nachgewieſen werden kann. Bei den meiſten Knochenfiſchen zeigt ſich zwar eine ſolche Trennung äußerlich durch die Kiemenöffnung, welche auch im gemeinen Leben das Ohr der Fiſche genannt wird; allein da bei dieſen die ſonſt am Halſe angebrachten Kiemen unter den Kopf ſelbſt geſchoben ſind, ſo iſt dieſer Spalt vielmehr die Grenze zwiſchen Hals und Rumpf. Ein Schwanz kommt allen Fiſchen ohne Ausnahme zu, d. h. eine hintere Fortſetzung des Körpers, welche das weſentlichſte Bewegungsorgan bildet und keine Eingeweide mehr birgt; allein auch hier läßt ſich die Gränze des Schwanzes meiſt nur durch die Lage des Afters von außen beſtimmen, da der Rumpf ganz allmählig in denſelben übergeht und die Stellung der hinteren Gliedmaßen ſeine Gränze durchaus nicht angiebt.

Da die Fiſche lediglich nur zum Aufenthalt im Waſſer beſtimmt ſind, ſo iſt auch ihr ganzer Körperbau und namentlich die Bewegungsorgane dieſem gemäß eingerichtet. Mächtige Muskeln liegen zu beiden Seiten der Wirbelſaite vom Kopfe bis zur Schwanzſpitze hin und bilden eigentlich nur zwei Hauptmaſſen, die indeſſen meiſtens noch ſeitlich ſo getheilt ſind, daß man vier Muskelzüge unterſcheiden kann, zwei obere zu beiden Seiten der Dornfortſätze gelegen und den Rücken bildend, und zwei untere unter der Wirbelſäule auf den Rippen und den unteren Dornfortſätzen ſich hinziehend, welche die Bauchwandungen und die untere Seite des Schwanzes bilden. Dieſe Hauptmuskelmaſſen dienen weſentlich nur zur kräftigen Seitwärtsbewegung des Rumpfes und Schwanzes und zeigen eine eigenthümliche Bildung, indem ſie gewiſſermaßen in eine Menge von Ringen zerfallen, welche durch Sehnenblätter von einander getrennt ſind, deren je eines einem Wirbel mit ſeinen Dornfortſätzen und Rippen entſpricht. Dieſe Sehnenblätter ſind der Stellung der Fortſätze gemäß gebogen, ſo daß man nach dem Abziehen der Haut auf der Oberfläche parallele Zickzacklinien ſieht, welche dieſen Sehnenblättern entſprechen. Bei

Fiſchen, welche nicht ganz gar gekocht ſind, erhalten ſich dieſe Sehnenblätter ebenfalls und laſſen die Abtheilung der Muskelmaſſen in zickzackförmige Ringe deutlich wahrnehmen. Auf einem queren Durchſchnitte erſcheinen dieſe Ringe, ihrer ſchiefen Stellung wegen, wie zwiebelartig in einander geſteckte Blätter von kegel- oder tutenförmiger Geſtalt. Die Fortbewegung im Waſſer wird weſentlich nur durch dieſe Muskelmaſſen bedingt, welche das genießbare Fleiſch der Fiſche bildet und das Schwimmen ſelbſt hat viele Aehnlichkeit mit den Bewegungen, welche die Schiffer an einigen Orten zu machen pflegen, wenn ſie mit einem einzigen in der Längsaxe des Bootes am Hintertheile angebrachten Ruder das Schiff zugleich lenken und fortſtoßen. Zur Vergrößerung der Fläche, welche der Körper der Fiſche dem Waſſer bietet, ſind noch beſondere Organe, ſogenannte Floſſen vorhanden, welche der Klaſſe faſt ausſchließend eigenthümlich ſind. Man unterſcheidet zwei Syſteme oder Gruppen dieſer Floſſen, die ſenkrechten in der Mittellinie aufgerichteten, und die paarigen, welche den Gliedmaßen der übrigen Wirbelthiere entſprechen. Die ſenkrechten Floſſen, welche Form ſie ſpäter auch bei dem erwachſenen Fiſche haben mögen, entſtehen immer bei dem Embryo aus einem einzigen Hautſaume, welcher auf dem Rücken beginnend ſich um den ganzen hinteren Theil des Körpers herum bis zu dem After fortzieht und anfänglich durchaus keine weiteren Abtheilungen zeigt; dieſe treten erſt ſpäter dadurch auf, daß an einzelnen Stellen der Hautſaum ſich erhebt und theilweiſe durch Strahlen geſtützt wird, während er an anderen Orten nach und nach ſchwindet oder nur als ſtrahlenloſe Hautfalte zurückbleibt. So bilden ſich denn bei den erwachſenen Fiſchen mancherlei Verſchiedenheiten aus; — bei den einen bleibt die embryonale Floſſe in der ganzen Umgrenzung des hinteren Körpertheiles, wie z. B. bei den Aalen, bei anderen und zwar den meiſten findet ſich eine ſolche Tren-

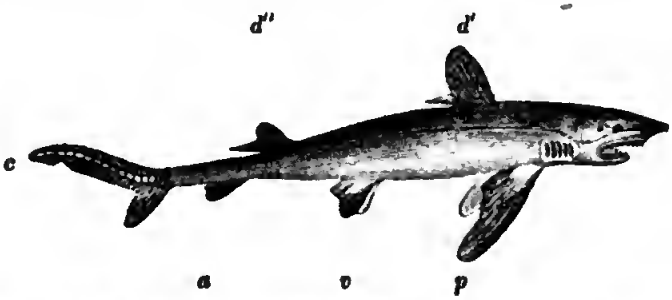


Fig. 932. Der Menſchenhai (Carcharias), um die Stellung der Floſſen zu zeigen.

d' Vordere Rückenfloſſe. d'' Hintere Rückenfloſſe. c Schwanzfloſſe. a Afterfloſſe. v Bauchfloſſen. p Bruſtfloſſen.

nung, daß drei Abtheilungen hervortreten; — eine, welche den Rücken einnimmt, Rückenfloſſe (Pinna dorsalis), eine andere, das Ende des Schwanzes behauptende, Schwanzfloſſe (Pinna caudalis) und eine dritte, die an dem unteren Rande, meiſt unmittelbar hinter dem After angebracht iſt und die Afterfloſſe (Pinna analis) genannt wird. Rücken- und Afterfloſſen können in mehrfacher Zahl vorkommen, wie denn überhaupt in Geſtalt, Bildung, Erſtreckung und Vor-

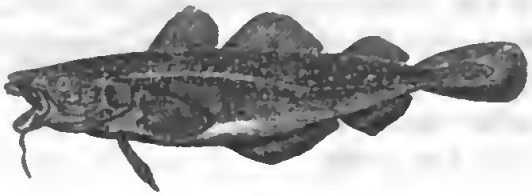


Fig. 933.

Der Kabeljau (Morrhua vulgaris) mit drei Rückenfloſſen und zwei Afterfloſſen.

handenſein dieſer Floſſen die größte Mannigfaltigkeit herrſcht. Es ſind dieſe Floſſen ſtets von Strahlen geſtützt, zwiſchen welchen eine dünne, aber feſte Haut ausgeſpannt werden kann; nur bei einigen Familien findet ſich auf dem Rücken eine kleine Floſſe, die keine Strahlen beſitzt und die Fettfloſſe (Pinna adiposa) genannt wird.

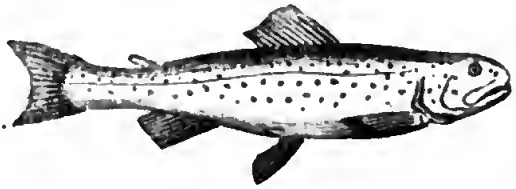


Fig. 934.

Die Bergforelle (Salmo Schiffermülleri), mit einer Fettfloſſe.

Die Strahlen ſelbſt aber, welche ſowohl in dieſen, als in den paarigen Floſſen vorhanden ſind, zeigen ſehr verſchiedene Natur. Bei den Knorpelfiſchen finden ſich hornige, ungegliederte, weiche, biegſame Strahlen in ungemeiner Anzahl, die ſich zerfaſern und gewöhnlich auf Querreihen cylindriſcher Knorpelſtückchen aufgeſetzt ſind, welche meiſt, beſonders an den Bruſt- und Bauchfloſſen, die Baſis des Theiles der Floſſe bilden, der die Strahlen zeigt. Außer dieſen Strahlen findet man bei den Knorpelfiſchen noch große Stacheln, höchſtens aber nur einen in einer Floſſe, die aus Zahnſubſtanz beſtehen, innen hohl ſind und oft auf einem Knorpelzapfen aufſitzen. Bei den Knochenfiſchen trifft man zwei Arten von Strahlen in den Floſſen; — in dem einen Falle ſind dieſe Strahlen einfache Knochenſtacheln, die ſpitz zulaufen und an ihrem unteren, etwas verdickten Ende die Gelenk-

fläche tragen, mit der sie auf dem Flossenträger befestigt sind. Meist sind diese Stachelstrahlen hart und spröde, so daß sie selbst empfindlich verwunden können und nur bei wenigen Familien erscheinen sie so dünn und zart, daß sie weich und biegsam werden. Sie können sich mit Ausnahme der Schwanzflosse in allen übrigen Flossen finden, bilden aber immer nur die vordere Partie der Flossen und

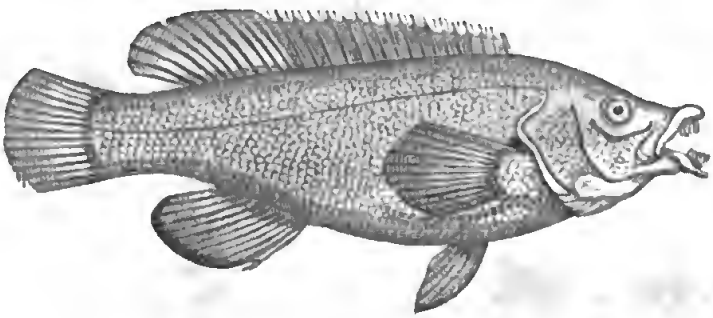


Fig. 933.

Der Lippfisch (Labrus merula). Die vordere Hälfte der Rücken- und Afterflosse ist aus Stachelstrahlen gebildet.

werden stets nach hinten von weichen Strahlen gefolgt. Diese weichen oder gegliederten Strahlen bestehen zwar meist ebenfalls aus Knochensubstanz, sind aber der Quere nach in einzelne Abtheilungen zerlegt und zertheilen sich zugleich der Länge nach dichotomisch, so daß sie, je länger sie werden, desto mehr sich fächerartig ausbreiten, während sie zugleich dünner und biegsamer werden. Alle diese Strahlen sind auf besonderen Knochen eingelenkt, welche in der Mittellinie zwischen den großen Muskelmassen stecken und meistens die Gestalt einer mit der Spitze nach innen gerichteten Dolchklinge zeigen. An diesen Flossenträgern setzen sich kleine Muskeln fest, welche die Strahlen aufrichten und niederlegen, also die zwischen ihnen liegende Flossenhaut spannen und erschlaffen können.

Die paarigen Flossen entsprechen, wie schon bemerkt, den Gliedmaßen der übrigen Wirbelthiere und zeigen als solche eine von den senkrechten Flossen durchaus verschiedene Structur, wenngleich die Bildung ihrer Strahlen mit der bei jenen vorkommenden übereinstimmt; die Brustflosse (Pinna pectoralis) fehlt zuweilen ganz, meistens ist sie vorhanden und steht dann immer unmittelbar hinter den Kiemen am Beginne des Rumpfes; sie besteht ursprünglich aus drei Theilen, aus dem Schultergürtel, welcher eine bogenförmige Gestalt hat und anfangs aus einem einzigen Knorpelstücke besteht, welches bei der Verknöcherung in mehrere Stücke zerfällt, die man als Schulterblatt, Schlüsselbein und Rabenbein unterschieden hat; — aus

einem mittleren Theile, welcher gewöhnlich aus zwei Reihen verſchiedener Stücke beſteht, die dem Arm und der Handwurzel entſprechen, aber ſtets nur kurz ſind und vor denen ſich ein Kranz kleiner cylindriſcher Stücke findet, die der Mittelhand entſprechen. Auf dieſem Kranze cylindriſcher Knorpel- oder Knochenſtückchen ſind die Strahlen eingelenkt, die oft eine ſo bedeutende Länge erreichen, daß ſie als

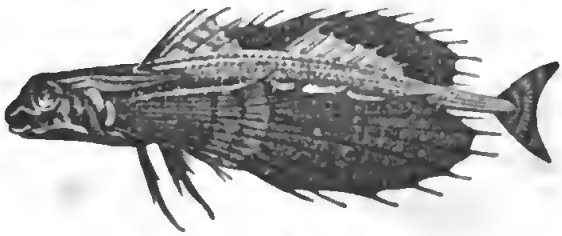


Fig. 936.

Flugfiſch des Mittelmeeres (Dactyloptera mediterranea). Die ungeheuren Bruſtfloſſen ſind Flugwerkzeuge geworden.

Flugwerkzeug dienen können. In ſeltenen Fällen fehlt die Bruſtfloſſe gänzlich, meiſt iſt aber dennoch der Schultergürtel auch dann mehr oder minder vollſtändig entwickelt. Die Bauchfloſſen (Pinna abdominalis), welche den hinteren Gliedmaſſen entſprechen, fehlen ebenfalls oft gänzlich; wenn ſie aber vorhanden ſind, ſo beſtehen ſie immer aus einem inneren Knorpel- oder Knochenſtücke, welches einfach im Fleiſche ſteckt und unmittelbar die Floſſenſtrahlen trägt, deren Muskeln ſich an ihm anſetzen. Hinſichtlich der Stellung beobachtet man eine dreifache Verſchiedenheit an dieſem Floſſenpaare. Bei den meiſten Fiſchen ſtehen dieſelben unter dem Bauche, etwa in der Mitte der Körperlänge, dem After ziemlich nahe gerückt, ſo daß ihre Analogie mit den Hintergliedmaßen ſogleich in die Augen fällt. Man nennt die Fiſche, bei welchen dieſe Stellung vorkommt, Bauchfloſſer (Abdominales); Forellen und Weißfiſche z. B. gehören zu dieſer

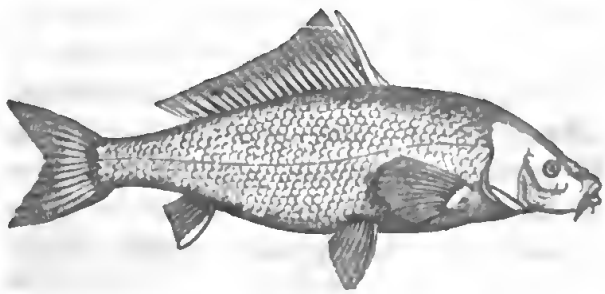


Fig. 937.

Der Karpfen (Cyprinus carpio). Bauchfloſſer.

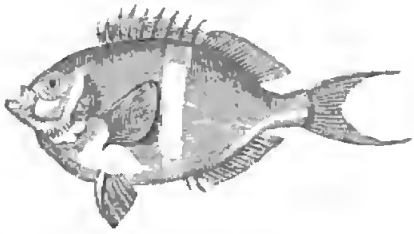


Fig. 938.

Amphiprion chrysogaster. Bruſtfloſſer.

Abtheilung. Bei den Bruſtfloſſern (Pisces thoracici), zu denen unſer Barſch zählt, ſtehen die Bauchfloſſen entweder unmittelbar oder dicht hinter den Bruſtfloſſen, ſo daß ihre Träger innen meiſt an dem Schultergürtel befeſtigt ſind. Bei den Kehlfloſſern (Jugulares)

Fig. 939.

Das Petermännchen (Trachinus vipera). Kehlfloſſer.

endlich, von denen in unſeren ſüßen Gewäſſern die Aalquappe oder Trüſche (Lota) ein Beiſpiel liefern kann, ſtehen die Bauchfloſſen noch vor den Bruſtfloſſen in dem dreieckigen Kehlraume und ihre Träger ſind gewöhnlich an dem Vereinigungspunkte der Schlüſſelbeine an dem Schultergürtel befeſtigt. Wenn auch dieſe verſchiedene Stellung der Bauchfloſſen nicht, wie Linné und viele Naturforſcher nach ihm es thaten, als weſentliche Grundlage der Eintheilung für die ganze Klaſſe benutzt werden darf, ſo kann man doch auf der andern Seite nicht verkennen, daß ſie mit manchen anderen Eigenthümlichkeiten der Organiſation im Zuſammenhange ſteht und deßhalb eine vorwiegende Berückſichtigung verdient.

Die Haut der Fiſche und die verſchiedenen Bildungen, welche ihr angehören, verdienen ihrer Eigenthümlichkeit wegen eine ganz beſondere Berückſichtigung. Allgemein findet man dieſelbe aus zwei weſentlichen Schichten zuſammengeſetzt, einer tieferen, feſteren, aus verſchlungenen Zellgewebfaſern gebildeten Lederhaut, die verſchiedene Schuppen und Deckbildungen in ihrem Inneren trägt, über welche eine Oberhautſchicht ausgebreitet iſt, die meiſt ſich in zähen Schleim an ihrer Außenfläche auflöſt. Die verſchiedenen Farbſtoffe, welche den

Fiſchen die oft ſo lebhaft glänzenden Tinten verleihen, beſtehen meiſtens aus fettigen oder öligen Subſtanzen, die theils in der Dicke der Lederhaut, theils zwiſchen ihr und der Oberhaut abgelagert ſind; — nur die Silberfarbe, die faſt bei allen Fiſchen vorkommt und bei vielen ſich auch über innere Häute, das Bauchfell und die Schwimmblaſe z. B. erſtreckt, wird von eigenthümlichen, dünnen mikroſkopiſchen Blättchen hervorgebracht, die abgeplattete Hornzellen zu ſein ſcheinen. Bei manchen Fiſchen, wie namentlich bei den Rundmäulern, zeigt ſich eine vollkommen nackte Haut, die nur von der ſchleimigen Oberhautſchicht bedeckt iſt. Bei den meiſten dagegen ſieht man Schuppen oder ſonſtige Deckgebilde, deren nähere Betrachtung beſonders wichtig iſt, wenn gleich die davon abgeleiteten Charaktere nicht, wie man übereilter Weiſe gethan, als weſentliche Grundlagen der Claſſification gelten dürfen. Am weiteſten verbreitet ſind die eigentlichen Schuppen, kleine feſtere Plättchen von horniger Conſiſtenz, welche in beſonderen Taſchen der Oberhaut ſich bilden und meiſtens in der Weiſe dachziegelförmig übereinander liegen, daß ſie einen völligen Panzer um den Körper bilden. Dieſe Uebereinanderlagerung, welche indeß manchmal, wie z. B. bei den Aalen, gänzlich fehlt, läßt nur einen Theil der Schuppen auf der Oberfläche erſcheinen, meiſt in einer ganz anderen Geſtalt als die Schuppe wirklich hat, indem ihre vordere Partie gewöhnlich von dem freien Rande der vorhergehenden Schuppen bedeckt iſt. Der Grad des Uebereinandergreifens der Schuppen wechſelt in dieſer Art vielfach, vom einfachen Nebeneinanderlagern bis zu vielfacher Uebereinanderſchichtung nach verſchiedenen Richtungen hin. Hinſichtlich der Struktur der Schuppen ſelbſt findet man folgende Hauptverſchiedenheiten: Die Hornſchuppen der gewöhnlichen Knochenfiſche, die meiſt eine elliptiſche oder rundliche Geſtalt haben,

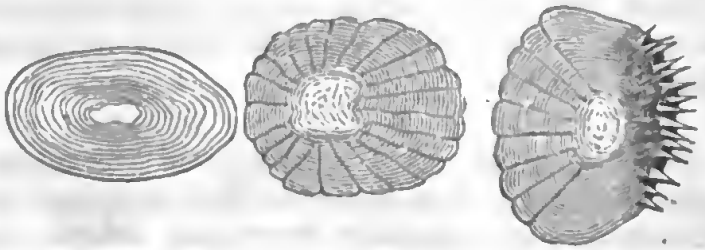


Fig. 940. Fig. 941. Fig. 942.

Schuppen von Knochenfiſchen.

Fig. 940. Cycloidſchuppe von der Forelle (Salmo fario), nur mit concentriſchen Linien. Fig. 941. Cycloidſchuppe von der Ellritze (Phoxinus varius), mit ſtark vortretenden Radialſtrahlen. Fig. 942. Ctenoidſchuppe von einem jungen Barſche (Perca fluviatilis).

zeigen auf ihrer Oberfläche eine große Anzahl concentrischer Linien, welche bald mehr, bald minder vollständige Kreise um eine Art Mittelpunkt beschreiben, der bald wirklich in der Mitte, bald mehr nach hinten liegt, an welchem Theile diese Linien meist unregelmäßig werden. Außer diesen concentrischen Linien sieht man auf den meisten Schuppen Streifen, welche von dem Centrum strahlenförmig nach außen gehen, manchmal sehr zahlreich sind und sich als Nähte oder Spalten darstellen, die zuweilen ein förmliches Netz bilden. Untersucht man die Schuppe genauer, so findet man, daß sie aus zwei Lagen von Schichten besteht, einer unteren von mehr horniger Struktur, in welcher die strahligen Nähte sich befinden und einer oberen härteren, schmelzartigen Schicht, welche durch aufgebogene Ränder und Zacken die concentrischen Linien erscheinen läßt. Der hintere freie Rand dieser Hornschuppen zeigt eine verschiedene Ausbildung. Bei den einen, welche man die Rundschupper (Cycloidei) genannt hat, ist dieser Rand vollkommen glatt, bei anderen, den Kammschuppern (Ctenoidei) hingegen ist dieser hintere Rand mit Stacheln besetzt, die bald einfach als ausgesägte Zacken erscheinen, bald von besonderen spitzen Körperchen gebildet werden, welche auf diesen hinteren Rand, so weit er frei hervorsteht, aufgesetzt sind. — Ein zweiter Haupttypus der Schuppenbildung wird von denjenigen Fischen geliefert, bei welchen dicke, harte Knochenschuppen vorkommen mit deutlich ausgebildeten Knochenkörperchen, über welche eine Schicht durchsichtigen Schmelzes ergossen ist, dessen Struktur oft derjenigen des Zahnschmelzes ähnelt. Die Knochensubstanz ist hier offenbar in Schichten abgelagert und nimmt an der Bildung der mannigfachen Verzierungen, welche häufig auf diesen Schuppen vorkommen, keinen Antheil; seltener

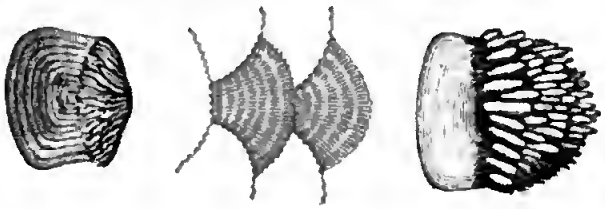


Fig. 943. Fig. 944. Fig. 945.

Rundschuppen von Ganoiden.

Fig. 943. Von Glyptolepis elegans. Der hintere Theil der Schuppe trägt Schmelzwülste. Fig. 944. Mehrere Schuppen von Glyptolepis microlepidotus. Fig. 945. Schuppe von Macropoma Mantelli mit aufgesetzten Schmelzwülsten auf dem freien Theile.

erscheinen diese Schmelzschuppen von rundlicher Gestalt und in ähnlicher Weise übereinander gelagert, wie die Hornschuppen der ge-

wöhnlichen Knochenfiſche; meiſtens haben ſie eine rhomboidale, eckige Form und greifen nur wenig mit ihren Rändern übereinander; während ſie ſie durch beſondere Zapfen auf der inneren Seite aneinander gelenkt ſind;

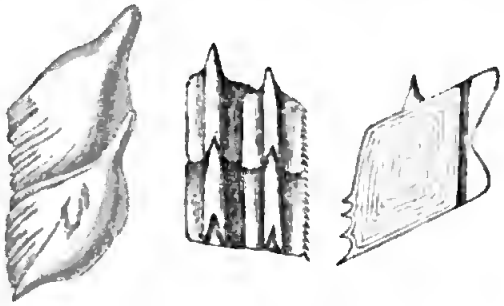


Fig 946. Fig 947. Fig. 948

Rhombenſchuppen von Ganoiden.

Fig. 946. Von Lepidosteus. Fig. 947. Vier Schuppen von Palaeoniscus von der inneren Seite, um ihre Zapfenverbindung zu zeigen. Fig. 948. Schuppe von Lepidotus.

ſie kommen nur in der Ordnung der Ganoiden vor, welcher ihrer größten Zahl nach von ausgeſtorbenen Gattungen gebildet wird. Ein dritter Typus der Bedeckung, der ſich dem vorigen nahe anſchließt, beſteht in der Exiſtenz einfacher Knochenplatten, die hie und da in die Haut eingeſenkt ſind und zuweilen ſo zuſammenſtoßen, daß ſie einen vollſtändigen Panzer bilden. Zuweilen ſind dieſe Knochen-

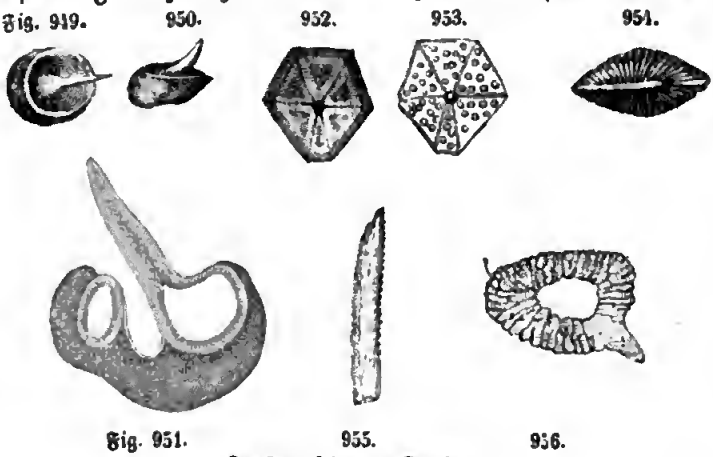


Fig. 949. 950. 952. 953. 954.

Fig. 951. 955. 956.

Knochentafeln und Stacheln.

Fig. 949—951. Nagelſchuppe einer Buckelroche (Raja clavata). Fig. 949. Von oben, Fig. 950. von der Seite, Fig. 951. vergrößerter Durchſchnitt. Der Nagel beſteht aus Zahnſubſtanz, die Baſis, auf welcher er aufſitzt, aus Knorpel. Fig. 952 und 953. Untere und obere Anſicht einer aus Hornſubſtanz und Zahnſchmelz gebildeten Tafel eines Kofferfiſches (Ostracion). Fig. 954. Knochentafel aus der Haut des Störs (Accipenser sturio). Fig. 955. Bruſtfloſſenſtachel eines Panzerwelſes (Callichthys miles). Fig. 956. Vergrößerter Durchſchnitt deſſelben.

platten mit förmlicher Zahnſubſtanz belegt; in anderen Fällen erſcheinen ſtatt ihrer Hornplatten, welche dann ebenfalls mit Zahnſub-

ſtanz überkleidet ſind. Bewegliche Anhänge, welche ſich auf dieſen Platten finden, haben ganz die Struktur kleiner Zähne. — Dieſe Bildung führt hinüber zu derjenigen Struktur der Haut, welche ſich gewöhnlich bei den quermäuligen Knochenfiſchen zeigt. Bei dieſen liegen in der dicken Lederhaut Knorpelanhäufungen verbreitet, die bald nur einen kleinen Raum einnehmen, bald aber größere Scheiben bilden, auf denen dann ſpitze Stücke, Scherben und Stacheln ſtehen, welche gänzlich aus Zahnſubſtanz gebildet ſind. Genauer ſind dieſe letzteren Formen noch nicht unterſucht worden.

Außer den angeführten Deckgebilden findet man noch bei faſt allen Fiſchen beſondere Kanäle in der Haut vor, welche mit der Schleimabſonderung im Zuſammenhang ſtehen ſollen und deßhalb die Schleimgänge genannt werden, wahrſcheinlich aber eine ganz andere Bedeutung haben. Der Schleim, welcher die Oberfläche der Fiſche ſchlüpfrig macht, iſt in Wahrheit nur die äußere Schicht ihrer im Waſſer aufgeweichten Oberhaut, welche ſich ganz ſo verhält, wie die Oberhautſchicht unſerer Zunge oder der inneren Darmhaut. Die ſogenannten Schleimgänge ſelbſt beſtehen aus einem ſeitlichen Kanale, der meiſtens in der ganzen Länge des Körpers ſich hinzieht, von einer faſerigen, ſehr dünnen Schleimhaut ausgekleidet iſt und eine Menge kleiner Kanälchen abſendet, welche durch beſondere Schuppen nach außen münden. Die aufeinander folgende Reihe dieſer Schuppen bildet die ſogenannte Seitenlinie, die ſich bei den meiſten Fiſchen außen am Rumpfe erkennen läßt und vielfachen, zur Charakteriſtik der Gattungen und Arten ſehr brauchbaren Verſchiedenheiten unterliegt. Gegen den Kopf hin ſteht dieſer Seitenkanal meiſtens mit beſonderen Röhren in Verbindung, die gewöhnlich in den äußeren Schädelknochen oder in eigenen Knochenröhren eingeſchloſſen ſind und mehr oder minder weit an dem ganzen Kopfe ſich verbreiten. Es gehen dieſe Röhren von beſonderen Blindſäcken aus, die an ihrem Grunde ſtets Nerven erhalten, welche ſehr eigenthümliche Geflechte bilden, die den Ausbreitungen der Hörnerven in den Ampullen der halbzirkelförmigen Kanäle gleichen und ſo auf die Vermuthung leiten, daß man es hier eher mit einem eigenthümlichen Sinnesorgane zu thun habe. Bei den quermäuligen Knochenfiſchen ſind dieſe Kanäle des Kopfes und ihre knoſpenartigen, nervenreichen Anfänge beſonders ſtark entwickelt und mit einer gallertartigen Sulze erfüllt, welche auch nicht die mindeſte Aehnlichkeit mit dem Schleime hat, der die Oberfläche der Haut überzieht.

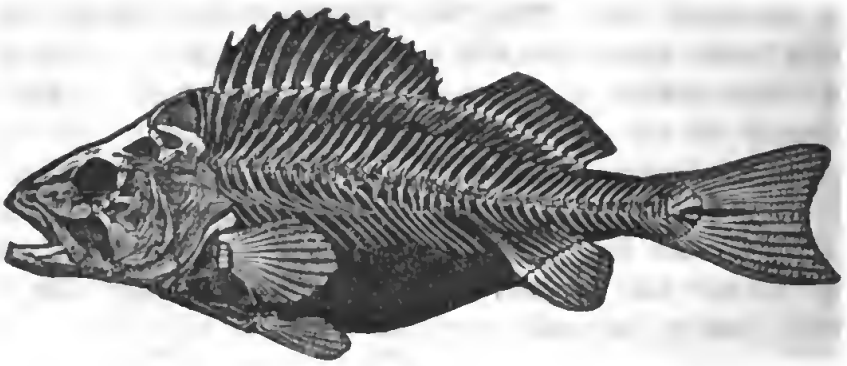


Fig. 957.

Skelett des Barsches (Perca fluviatilis) in den Schattenriß des Fisches eingezeichnet.

Man unterscheidet besonders die Augenhöhle, von unten her durch den Jochbeinbogen begränzt, den Kiemendeckelapparat, die verschiedenen Flossen mit den stacheligen Trägern der Strahlen und am Anfange der Bauchhöhle die auf den Rippen aufsitzenden Fleischgräten.

Das Skelett der Fische verdient schon um deßwillen eine ganz besondere Berücksichtigung, weil hier dieser wesentliche Charakter der Wirbelthiere in seiner ursprünglichen Einfachheit auftritt und wir ebensowohl bei den erwachsenen Typen, als auch bei den Embryonen der höheren Fische die einzelnen Entwickelungsstufen des Skelettes von seiner Urform an zu verwickelteren Gestalten verfolgen können. In der That läßt sich wohl nirgends so deutlich als hier, die vollständige Uebereinstimmung der embryonalen Bildungen mit den bei den niederen Typen entwickelten Formgestaltungen nachweisen und diese Uebereinstimmung ist so auffallend, daß man fast genöthigt wäre, mit denselben Worten die Beschreibung der Entwickelung des Skelettes beim Embryo und bei den einzelnen Familien zu wiederholen.

Die niedrigste Form der Wirbelbildung, die wir überhaupt finden, ist bei dem Lanzettfischchen (Amphioxus) hergestellt. Hier

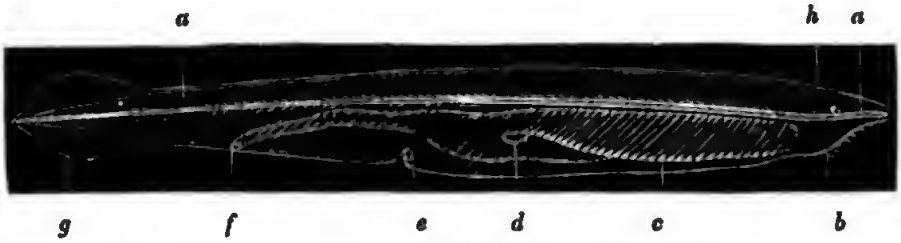


Fig. 958.

Das Lanzettfischchen (Amphioxus lanceolatus), von der Seite gesehen.

a Rückensaite (Chorda). b Mund. c Kiemenschlauch. d Leber-Blinddarm. e Bauchhöhlenöffnung (porus abdominalis). f After. g Schwanzflosse. h Centralnervensystem, vorn mit dem punktförmigen Auge und der becherförmigen Nase.

findet ſich nur ein Axenſtrang, eine Wirbelſaite von knorpelig zelliger Struktur, die ſich von einem Ende des Körpers bis zum andern in gerader Linie erſtreckt, vorn und hinten zugeſpitzt endet und von einer Scheide umgeben iſt, die ſich nach oben zu einer häutigen Hülle für das durchaus ſtrangförmige Centralnervenſyſtem fortſetzt. Die Scheide dieſer Wirbelſaite, ſowie das von ihr ausgehende Hauptrohr, welches das Nervenſyſtem umhüllt, entbehren jeglicher feſten Bildung und das ganze Skelett beſteht demnach ebenſo, wie bei der erſten Anlage im Embryo, nur aus der Wirbelſaite mit ihren häutigen Hüllen. Ein wahrhafter Schädel exiſtirt bei dem Lanzettfiſche gar nicht, indem die Wirbelſaite bis an das äußerſte Ende der Körperſpitze reicht und ihre Scheide nirgends eine ſeitliche Ausbreitung oder das Nervenrohr eine bedeutendere Erweiterung zeigt. Durch dieſe Ausbildung eines Schädels, welcher die ſtärkere Anſchwellung des Gehirnes einſchließt und in deſſen hinterem Theile das vordere Ende der Wirbelſaite eingepflanzt iſt, etwa wie der Stiel in dem Eiſen eines Grabſcheites, unterſcheidet ſich die bei den Rundmäulern, wozu die Neunaugen und Querder gehören, ausgeprägte Bildung. Hier exiſtirt an der Stelle einer Wirbelſäule ebenfalls nur eine halb faſerige, halb zellige Wirbelſaite von ſehniger Hülle umgeben, die ſich nach oben in ein Nervenrohr, nach unten in einen zweiten häutigen Kanal fortſetzt, welcher die großen Körpergefäße umſchließt. Bei den eigentlichen Neunaugen entwickeln ſich in dem häutigen Rohre, welches die Nervenmaſſe umſchließt, einander gegenüberſtehende paarige, knorpelige Leiſten, die erſten Andeutungen der oberen Bogenfortſätze der Wirbel. Man ſieht alſo, daß die Bogenfortſätze, welche den häutigen Röhren aufliegen, ſich vor den Wirbelkörpern, zu denen ſie gehören, entwickeln, eine Aufeinanderfolge, die auch bei dem Embryo gültig iſt. Dieſe Bogen bilden ſich raſch aus; bei den Stören und bei vielen foſſilen Fiſchen findet ſich noch keine Spur eines Wirbelkörpers vor, ſondern nur eine durchgehende, ſtrangförmige Wirbelſaite und dennoch wölben ſich obere, wie untere Bogenſtücke vollſtändig in der Form von Spitzbogen zuſammen und über dieſe Wölbung ſtellen ſich in der Rückengegend einfache knorpelige Dornfortſätze, während an dem Bauche ſich Rippen ausbilden, welche die Eingeweide umfaſſen. Bei den Seekatzen (Chimaera) endlich beginnt die Bildung der Wirbel und zwar in Form von ringförmigen Platten, die in der äußeren Schicht des Wirbelſaitenſtranges entſtehen und deren mehrere auf je ein knorpeliges

Bogenstück gehen. Man sieht deutlich, wie auf dieser strahlig verhärteten Ringschicht, welche den innerlich hohlen Knorpelstrang der Wirbelsaite einschließt, oben wie unten zapfenartige Knorpelstücke sitzen, von denen die unteren sich nur in der Schwanzgegend, die oberen dagegen in der ganzen Länge zusammenwölben und durch obere Schaltstücke, den Darmfortsätzen entsprechend, mit einander verbunden werden. Statt äußerer Verhärtungen knorpeliger oder knöcherner Natur zeigt sich bei manchen Haien (Notidanus) die Wirbelsaite durch häutige mitten durchbrochene Scheidewände, deren jede der Mitte eines Wirbelkörpers entsprechen würde, innerlich abgetheilt. Bei allen übrigen Fischen endlich tritt eine mehr oder minder vollständige Verknöcherung ein, so daß statt einer Wirbelsaite eine Reihe von Wirbelkörpern hinter einander liegt, die gewöhnlich eine cylindrische Gestalt haben und häufig in der Mitte zusammengedrückt sind. In diese Wirbelkörper, die bei den Knorpelfischen nur netzförmig verknöchern, erscheinen meistens die oberen und unteren Bogenfortsätze zapfenartig eingesenkt, so daß sie sich nicht selten mit Leichtigkeit trennen lassen. Die Wirbelkörper selbst sind bei den meisten Fischen vorn wie hinten in der Weise kegelförmig ausgehöhlt, daß die Spitzen dieser Höhlungen in der Mitte der Wirbelaxe zusammentreffen und hier durch ein kleines Loch mit einander verbunden sind. Die Wirbelkörper berühren einander demnach nur mit ihrem äußeren Rande und lassen doppelkegelförmige Höhlungen übrig, welche mit einer gallertartigen Sulze, dem Reste der ursprünglichen Wirbelsaite, ausgefüllt sind. Nur ein einziger von allen bis jetzt bekannten Fischen, der Knochenhecht (Lepidosteus), erhebt sich über diese Bildung, indem bei ihm Wirbelkörper vorkommen, die vorn einen Gelenkkopf und hinten eine runde Gelenkhöhle besitzen. Auf diesen Wirbelkörpern, die bald knorpelig, bald mehr oder minder verknöchert sind, stehen die oberen oder Nervenbogen, welche meistens über dem Rückenmarke zu einem einfachen Dornfortsatze verschmelzen, dessen Basis zuweilen noch einmal auseinander weicht, um ein faseriges Längsband zu bilden. Meist gehen von der Basis dieser oberen Bogen noch eigene schiefe Fortsätze oder Gelenkfortsätze aus, welche nach hinten und vorn mit den entsprechenden Fortsätzen der anstoßenden Wirbel artikuliren. Die unteren Bogenstücke sind in der Bauchgegend gewöhnlich nach außen gerichtet und stoßen in dieser Gegend in der Mittellinie nur selten zusammen, um einen Kanal für die Aorta und die Hohlvene zu bilden; dagegen tragen diese mehr nach außen gerichteten unteren Bogen, welche man auch die Blutbogen nennen könnte, die die Bauchhöhle umfassenden Rippen. Weiter nach

hinten, gegen die Schwanzgegend hin treten dieſe Bogenſtücke in der Mitte zu einem Kanale für die Gefäße zuſammen, obgleich ſie dort noch häufig Rippen tragen, und in dem Schwanze ſelbſt vereinigen ſie ſich meiſtens zu einem langen Dornfortſatze, ſo daß hier ihre Bildung vollkommen derjenigen der oberen Bogen entſpricht. Die Rippen, welche zuweilen ſehr ſtark ſind, in andern Fällen gänzlich fehlen, vereinigen ſich niemals in ein eigentliches Bruſtbein, ſondern endigen ſtets frei im Fleiſche. Zuweilen, wie bei den Häringen, iſt freilich das Bruſtbein durch eine ſtarke Reihe ſcharfer gekielter Schuppen angedeutet, mit denen die Rippen durch Sehnenbänder verbunden ſind. Außer dieſen auch ſonſt bei den übrigen Wirbelthieren vorkommenden Bildungen finden ſich bei vielen Fiſchen noch beſondere knochige Stacheln oder Fleiſchgräten, welche ſich in den Sehnenblättern bilden, die man an den Maſſen der Seitenmuskeln beobachtet. Zuweilen werden dieſe Fleiſchgräten ſo ausnehmend ſtark, daß man ſie ſelbſt mit den Rippen verwechſeln kann, mit denen ſie gewöhnlich in mehr oder minder genauer Verbindung ſtehen.

Eine beſondere Aufmerkſamkeit verdient auch in ſyſtematiſcher Hinſicht das hintere Ende der Wirbelſaite und ſeine Beziehung zu der Schwanzfloſſe. Bei den niederſten Knorpelfiſchen endet die Wirbelſaite einfach zugeſpitzt im Fleiſche, der Mitte der Schwanzfloſſe gegenüber, eine Bildung, die auch in früheſter Zeit bei den Embryonen vorkommt; bei den meiſten übrigen Knorpelfiſchen dagegen, ſowie bei

Fig 959.

Fig. 960.

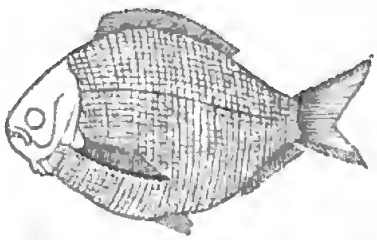


Fig. 959. Palaeoniscus mit heterocerker, Fig. 960. Dapedius mit homocerker Schwanzfloſſe.

vielen Ganoiden, hebt ſich das hintere Ende der Wirbelſäule in die Höhe, einen flachen Bogen bildend, deſſen Converität nach unten gewendet iſt, und ſetzt ſich ſo in den oberen Lappen der Schwanzfloſſe fort, deren Kante ſie oft in ihrer ganzen Ausdehnung bildet. Die

Floſſenſtrahlen, die nichtsdeſtoweniger oft eine ſichelförmige Floſſe herſtellen, ſetzen ſich dann nur auf der unteren Seite dieſes erhobenen Lappens feſt. Man hat ſolche Floſſen, die ſich auch beim Embryo zu einer gewiſſen Zeit finden, heterocerke genannt und bemerkt, daß ſie namentlich in den älteren Schichten bis zum Jura faſt ausſchließlich vorkommen. Allmählig indeß ſinkt dieſe Bildung zurück, das Ende der Wirbelſäule bleibt zwar noch erhoben, aber es ſetzt ſich ſchon ein Floſſenbart an ſeiner oberen Fläche feſt, der allmählig zunimmt, während zugleich der aufwärts gekrümmte Theil der Wirbelſäule ſtets mehr und mehr zurückſinkt und endlich der Schwanz äußerlich vollkommen abgerundet, der Mitte der Schwanzfloſſe gegenüber endet, von deren Floſſenſtrahlen ebenſoviele auf ſeiner oberen oder unteren Kante befeſtigt ſind. Solche Floſſen, die bei den meiſten Knochenfiſchen vorkommen, hat man homocerke genannt; unterſucht man aber die Struktur des Skelettes, ſo findet man, daß bei vielen Fiſchen nichtsdeſtoweniger eine Andeutung der früheren Bildung zurückbleibt, indem die letzten Schwanzwirbel ſich bogenförmig aufwärts krümmen und meiſtens noch in einen aufgerichteten, kurzen Faſerſtrang übergehen, der ein Reſt der Wirbelſaite iſt. Die unteren Dornfortſätze der aufgebogenen Wirbel ſtehen dann mehr oder minder horizontal nach hinten und verwachſen zu einer breiten Platte, an welcher die Strahlen der homocerken Floſſe befeſtigt ſind, die demnach dennoch eigentlich auf den unteren Dornfortſätzen der aufgebogenen Wirbel ſtehen und ſomit den Strahlen der heterocerken Schwanzfloſſen analog eingepflanzt ſind.

Der Schädel der Fiſche zeigt durchaus dieſelbe Wiederholung embryonaler Entwickelung, die wir auch bei der Wirbelſäule beobachteten. Er iſt zuerſt beſtimmt, eine Kapſel für das ſtärker aufgewulſtete Hirn und für die ſpezifiſchen Sinnesorgane des Kopfes zu bilden und ſchon in der erſten Stufe, wo ſich eine ſolche Erweiterung zeigt, gewahren wir auch verknorpelte Theile, die ſich zuerſt auf der Baſis entwickeln, allmählig aber nach oben ſich zuwölben und ſo zuletzt eine vollſtändige ganz oder bis auf wenige Lücken geſchloſſene Kapſel bilden. Der allgemeine Typus, der ſich bei den Rundmäulern ausgebildet findet, iſt dieſer. Die Wirbelſaite endigt mehr oder minder zugeſpitzt in einer Knorpelmaſſe, auf welcher der hintere Theil des Gehirnes ruht und die zu beiden Seiten zwei feſte Blaſen bildet, in denen die Ohrlabyrinthe eingeſchloſſen ſind. Nach vorn ſetzt ſich dieſe Knorpelmaſſe, welche nur eine Erweiterung der Scheide der Chorda iſt, in zwei mehr oder minder leierförmig gebogene Knorpelleiſten

Fig. 961.

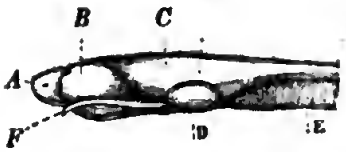
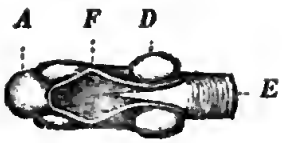


Fig. 962.



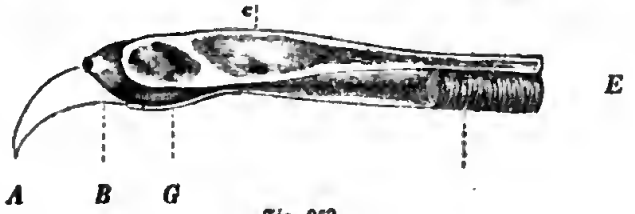


Fig. 963.

Schädel des Querders (Ammocoetes branchialis).

Fig. 961. Von der Seite. Fig. 962. Von unten. Fig. 963. Der Länge nach durchschnitten, um die Höhlungen zu zeigen. A Lippenknorpel. B Nasenkapsel. C Hirnkapsel. D Ohrbläschen. E Wirbelsaite. F Schädelleisten. G Gaumenplatte.

fort, welche unter dem Vorderhirne zusammenstoßen und einen mittleren Raum umschließen, der in den ersten Anfängen nur von Haut umschlossen ist und auf dem der Hirnanhang ruht. Dieser Raum wird von unten her bei weiterer Entwickelung durch eine Platte geschlossen, die gewöhnlich eine Löffelförmige Gestalt hat und die, weil sie die Decke der Mundhöhle an dieser Stelle bildet, die Gaumenplatte genannt werden kann. Die Seitentheile und die Decke des in dieser einfachen Weise constituirten Schädels sind anfangs noch häutig, verknorpeln aber nach und nach, während sich, wie bei den Lampreten, neue Bildungen hinzugesellen. Nach außen von den seitlichen Schädelleisten zeigen sich nämlich zwei handhabenförmig gekrümmte, von den seitlichen Schädelleisten abgehende Knor-

Fig. 964.

Fig. 965.

Fig. 966.

Schädel der Lamprete (Petromyzon).

Fig. 964. Von der Seite. Fig. 965. Von unten. Fig. 966. Der Länge nach durchschnitten. Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung, wie bei den vorigen Figuren. H Gaumenbogen. I Zungenbogen. K Obere knorpelige Wirbelbogenstücke.

pelbogen, welche die erſten Rudimente des Gaumenbogens bilden. Hinter dieſen Gaumenbogen treten noch andere Knorpelbogen hervor, die mehr oder minder beweglich mit dem Schädel verbunden ſind, nach unten ſich herumbiegend in die Zunge eingehen und ſo die erſte Spur des Zungenbogens bilden. So zeigt ſich alſo auf dieſer letzten Stufe der Schädel zuſammengeſetzt aus einer oben häutigen, ſeitlich verknorpelten Kapſel für das Gehirn, der Fortſetzung des häutigen, mit knorpeligen Bogen belegten Rückenmarkrohres, an welche ſich nach vorn ein knorpeliges Naſenrohr anſchließt. Dieſe Kapſel ruht auf einer Baſis, die hinten aus der Spitze der Wirbelſaite und einer hinteren Knorpelplatte mit ſeitlichen Ohrblaſen gebildet wird. Nach vorn ſetzt ſich dieſe hintere Platte in vier Knorpelleiſten fort: zwei innere, die ſeitlichen Schädelleiſten, den Raum umſchließend, in welchem der Hirnanhang (Hypophysis cerebri) ruht, und zwei äußere, die Gaumenleiſten, die alle vorn in einer Knorpelmaſſe zuſammenfließen. Nach vorn lehnt ſich an dieſen Schädel das bei den Rundmäulern ſehr ausgebildete Syſtem der Lippenknorpel, nach hinten der Zungenbogen, der bei den Fiſchen beſonders wegen der zu ihm gehörigen Kiemenbogen eine ausgezeichnete Bedeutung erhält.

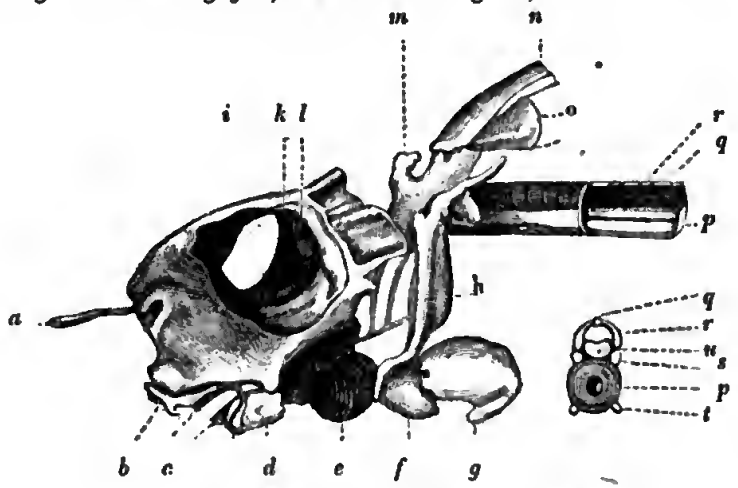


Fig 967. Fig. 968.

Fig. 967 u. 968

Kopfſkelett der Seekatze (Chimaera monstrosa).

Der hintere Theil der Wirbelſäule iſt der Länge nach halbirt, um das Innere des Nervenrohres und der Chorda zu zeigen. Die kleine Figur 968 ſtellt einen Querſchnitt der Wirbelſäule in der Rückengegend dar. a Knorpelſtab der Schnauze, dem Syſtem der Lippenknorpel angehörig. b Lippenknorpel. c Zahnplatten. d Unterkiefer. e Kiemendeckel. f Handwurzel. g Mittelhand. h Schultergürtel. i Augenhöhle. k Sehnige Haut, den vorderen Theil des Hirns l einſchließend; ſie iſt links weggenommen. m Tragknorpel der Rückenfloſſe. n Stachel. o Floſſenträger derſelben. p Chorda. q Obere Schaltſtücke. r Seitenſtücke. s Untere Schaltſtücke am Nervenrohre. t Untere Bogenſtücke. u Durchſchnitt des Rückenmarkes.

Der eigentliche Schädel oder die Schädelkapſel, von dem wir im Verfolge zunächſt handeln, zeigt ſich bei den Quermäulern, die einen weiteren Fortſchritt erkennen laſſen, als eine einfache Knorpelkapſel, an deren Boden man keine Spur von einer Gaumenplatte, noch von der Endigung der Wirbelſaite findet; — nur eine unbedeutende Verdickung zeigt die urſprüngliche Exiſtenz der ſeitlichen Schädelleiſten an. An ihrem hinteren Ende zeigt dieſe Schädelkapſel ſeitliche, meiſt ganz abgeſchloſſene Räume für das Gehörorgan; mitten läuft ſie in becherförmige Ausbreitung zum Schutze der Augen fort und nach vorn endigt ſie in zwei von dem Gehirnraume abgeſchloſſene Naſenkapſeln. Am Hinterhaupte befindet ſich ein Gelenk zur Verbindung mit der Wirbelſaite bei den Seekatzen, oder mit dem erſten Halswirbel bei den Haifiſchen und Rochen.

Nirgends zeigt ſich eine Spur jener Deckplatten, deren erſtes Rudiment wir in der Gaumenplatte fanden, und der Zungenbogen iſt, wie von nun an immer, an dem Schädel nur aufgehängt, nicht aber mit ihm verwachſen, wie dies bei den Neunaugen der Fall war.

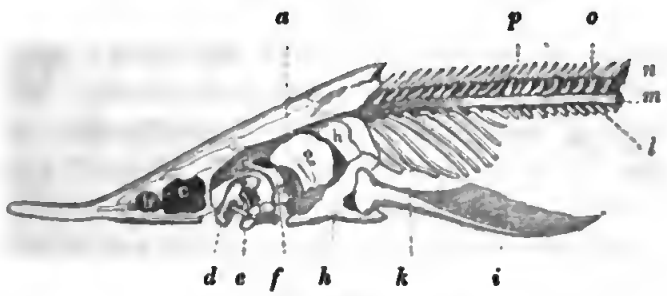


Fig. 969.

Kopfſkelett des Sterlets (Accipenser ruthenus).

a. Hautknochen, welche Kopf und Schnauze einhüllen. b Naſengrube. c Augenhöhle. d Gaumen und Oberkiefer. e Unterkiefer. f Aufhängebogen des Kiefer- und Zungenapparates. g Kiemendeckel. h Schultergürtel. i Bruſtfloſſe. k Rippen. l Untere Bogenſtücke. m Chorda. n Rückenmarksrohr. o Obere Bogenſtücke. p Dornfortſätze.

Um ſo ausgezeichneter tritt das Syſtem der Deckplatten in der nächſten Stufe auf, die wir bei den Stören ausgebildet finden. Der ganze Schädel beſteht hier auch noch aus einer Knorpelkapſel, in deren Baſis ſich die Wirbelſaite bis weit nach vorn gegen den Augenraum hin fortſetzt, ohne daß ein Gelenk in der Hinterhauptsgegend vorhanden wäre. Dieſer Schädel iſt aber von oben ſowohl, wie von unten mit knöchernen Deckplatten belegt, welche eine förmliche Hülle um denſelben bilden, die nur ſeitlich, wo der Kiefer-, Gaumen- und Zungenapparat angehängt iſt, eine Lücke laſſen. Indeſſen gehören die oberen Deckplatten nicht jenem ſcharf beſtimmten Syſteme an, das bei den

übrigen Knochenfiſchen ausgebildet iſt und den Schädel bildet, ſondern es ſind bloße Hautknochen, vollkommen ähnlich denjenigen, welche auch auf dem Rumpfe entwickelt ſind, deren Zahl und Geſtalt ſogar von einer und der anderen Art wechſelt. Auf der Unterfläche des Schädels findet ſich nur eine einzige knöcherne Platte, die ſich ſogar nach hinten über den Raum erſtreckt, welcher den erſten Halswirbeln entſpricht.

Bei den ſämmtlichen Knochenfiſchen nun laſſen ſich deutlich die allmäligen Fortſchritte der Verknöcherung des Schädels darthun. Faſt bei allen exiſtirt unter den Knochen, die ſich zu einer mehr oder minder vollſtändigen Kapſel zuſammenlegen, eine knorpelige Grundlage, die ebenfalls eine Hülle um das Gehirn bildet und als die urſprüngliche Schädelkapſel, als der Ur- oder Primordialſchädel angeſehen werden muß. Unter unſeren gewöhnlichen Süßwaſſerfiſchen ſind es vorzüglich die Forellen und der Hecht, bei welchen dieſe knorpelige Schädelgrundlage in größter Ausbildung während des ganzen Lebens entwickelt bleibt, ſo daß man an einem gekochten Kopfe die größte Zahl der Schädelknochen abnehmen kann, ohne das Gehirn anders als ſtellenweiſe bloszulegen, indem es faſt überall von der inneren knorpeligen Kapſel des Urſchädels umſchloſſen bleibt. Es iſt ſehr wohl in das Auge zu faſſen, daß diejenigen Schädelknochen, welche wir mit dem Namen der Deckplatten bezeichnen, ſich durchaus nicht aus dieſem urſprünglichen Knorpel entwickeln, ſondern aus häutigen Grundlagen, die niemals vorher in Knorpel übergehen und daß die Deckplatten nur durch ihr Wachsthum die urſprüngliche Knorpelkapſel verdrängen; bei den Barſchen iſt dieß ſchon mehr der Fall, als bei den Hechten; bei den Weißfiſchen erhalten die Knochenbildungen durchaus das Uebergewicht und bei den Aalen iſt die urſprüngliche Knorpelkapſel durchaus verſchwunden im erwachſenen Zuſtande und gänzlich durch die Knochen verdrängt. Die Knochen aber, welche den Schädel, ſo wie das ſonſtige Kopfſkelett zuſammenſetzen, ſind trotz äußerſt verſchiedener Formen ſtets nach demſelben Grundplane gebaut und entſprechen den Schädelknochen der höheren Wirbelthiere, bei denen ſie ſich auf analoge Art bilden, wenn gleich die knorpelige Schädelgrundlage bei dieſen ſtets nur im embryonalen Zuſtande vorhanden iſt.

Der hintere Theil des Schädels, der das Gelenk mit der Wirbelſäule herſtellt, wird von einer Anzahl Knochen gebildet, die durch

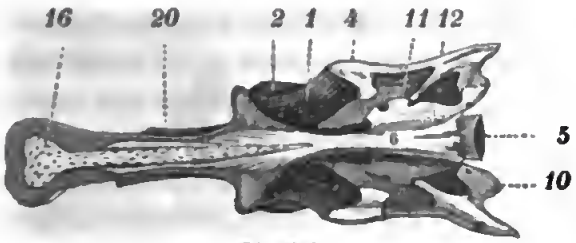


Fig. 970.

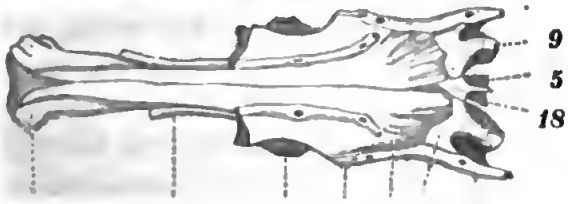


Fig. 971.

Fig. 970. Der Schädel des Hechtes (Esox lucius) von unten.
Fig. 971. Derselbe von oben.

ihre Zusammensetzung vollkommen das Bild eines Wirbels mit seinem Körper, seinen Bogenstücken, welche das Mark überwölben, und seinem Dornfortsatze wiederholt. In der That ist diese Hinterhauptsgegend aus einem Grundknochen gebildet, der auf seiner hinteren Fläche dieselbe kegelförmige Höhlung zeigt, wie ein Wirbelkörper und den man den Hinterhauptskörper (Os basilare 5 *) genannt hat. Auf diesem Körper ruhen die beiden Bogenstücke, die seitlichen Hinter-

*) Bei allen Figuren dieses Bandes, welche sich auf das Skelett des Kopfes beziehen, sind zu der Bezeichnung der einzelnen Knochen stets dieselben Zahlen gewählt worden, so daß überall eine Vergleichung möglich ist. Diese Zahlen sind hier neben den Namen im Texte angeführt — wir geben indeß hier noch ein Verzeichniß sämmtlicher Knochen nebst den ihnen zukommenden Zahlen, um die Uebersicht zu erleichtern. In dem großen Fischwerke von Cuvier und Valenciennes, in dem Werke über die fossilen Fische von Agassiz, in der Anatomie der Forellen von Agassiz und mir sind stets identische Zahlen zur Bezeichnung derselben Knochen gebraucht worden.

1. Stirnbein. Frontale.
2. Vorderes Stirnbein. Frontale anterius.
3. Nasenbein. Nasale.
4. Hinteres Stirnbein. Frontale posterius.
5. Hinterhauptsbein. Basilare.
6. Keilbein. Sphenoideum.
7. Scheitelbein. Parietale.
8. Oberes Hinterhauptsbein. Occipitale superius.
9. Aeußeres Hinterhauptsbein. Occipitale exterum.
10. Seitliches Hinterhauptsbein. Occipitale laterale.
11. Großer Keilbeinflügel. Ala magna Sphenoidei.
12. Schläfenschuppe. Temporale.
13. Felsenbein. Petrosum.
14. Kleiner Keilbeinflügel. Ala parva Sphenoidei.
15. Siebbein. Ethmoideum.
16. Pflugscharbein. Vomer.
17. Zwischenkiefer. Intermaxillare.
18. Oberkiefer. Maxillare.

Hauptsbeine (Occipitalia lateralia 10), welche das verlängerte Mark umfaſſen und deren Schluß nach oben durch einen meiſt kammartig entwickelten Knochen, die *Hinterhauptsſchuppe* (Occipitale superius 8) gebildet wird. Zwiſchen dieſe Schuppe und die Seitenſtücke ſchieben ſich meiſt noch zwei Schaltſtücke, die *äußeren Hinterhauptsbeine* (Occipitalia externa 9) ein. Dieſe Knochen bilden ſich ſämmtlich durch Verknöcherung des urſprünglichen Schädelknorpels aus und ſtellen, wie ſchon bemerkt, einen vollſtändigen Wirbel, den Hinterhauptswirbel, dar.

In Geſtalt eines zweiten unvollſtändigen, unentwickelten Wirbels zeigen ſich diejenigen Knochen, welche weiter nach vorn durch Verknöcherung der ſeitlichen Schädelleiſten entſtanden ſind. Als Theile dieſes ſogenannten Keilbeinwirbels ſtellen ſich zwei Knochen dar, welche mit ihrem hinteren Rande an die Knochen des Hinterhauptes anſtoßen, nach unten in der Mitte zuſammentreten und meiſtens einen bedeutenden Antheil an der Bergung des Gehörorganes nehmen. Dieſe Knochen ſind die *großen Keilbeinflügel* (alae magnae ossis sphenoïdei 11), an die ſich nach vornen noch zwei andere Knochen anſchließen, die meiſtens den Grund der Augenhöhle bilden und die *kleinen Keilbeinflügel* (Alae parvae sive Alae orbitales 14) genannt werden.

---

19. Jochbein. Jugale.
20. Naſenflügel. Supranasale.
21. Oberſchläfenbein. Supratemporale.
22. Gaumenbein. Palatinum.
23. Zitzenbein. Mastoideum.
24. Querbein. Transversum.
25. Flügelbein. Pterygoideum.
26. Quadratbein. Quadratum.
27. Paukenbein. Tympanicum.
28. Kiemendeckel. Operculum.
29. Griffelbein. Styloideum.
30. Vorderdeckel. Praeoperculum.
31. Hammerbein. Tympano-malleale.
32. Unterdeckel. Suboperculum.
33. Zwiſchendeckel. Interoperculum.
34. Zahnſtück } des Unterkiefers. Dentale } maxillae inferioris.
35. Gelenkſtück } des Unterkiefers. Articulare } maxillae inferioris.
36. Eckſtück } des Unterkiefers. Angulare } maxillae inferioris.
37. Zungenbeinhorn. Cornu hyoidei.
43. Kiemenhautſtrahlen. Radii branchiostegi.

Fig. 972.

Der Schädel des Hechtes der Länge nach senkrecht durchschnitten. Die knorpelig bleibenden Theile sind hier, wie bei den vorigen Figuren, durch senkrechte Strichelung bezeichnet.

Vielleicht kann man diese letzteren beiden Knochen, welche den vorderen Schluß der Hirnkapsel gegen die Augenhöhle hin bewirken, auch als Theile des vordersten Schädelwirbels betrachten, welcher sonst nur durch ein einziges, oft fehlendes Knöchelchen repräsentirt wird, das aus dem vorderen Vereinigungspunkte der knorpeligen Schädelleisten sich bildet und das man das hintere Siebbein (Ethmoideum posterius 15) nennen kann. Oeffnet man den Schädel, so findet sich nur bei einigen wenigen Fischen ein kleines Knöchelchen im Inneren, welches zur speziellen Umhüllung des Gehörorganes sich anschickt und das man als Felsenbein (Os petrosum 13) bezeichnen muß. Bei den meisten sind die sämmtlichen Höhlen für das Gehörorgan je nach der Größe des letzteren mehr oder minder in allen seitlichen Schädelknochen angebracht.

Nur die bis hierher angeführten Knochen bilden sich durch direkte Verknöcherung aus der ursprünglichen knorpeligen Schädelkapsel, aus dem Primordialschädel, und gehören deßhalb auch in Wahrheit zu dem Wirbelsysteme. Es haben sich viele und heftige Streitigkeiten über die im Beginne unseres Jahrhunderts auftauchende, hauptsächlich von den Naturphilosophen ausgehende Ansicht entwickelt, wonach die sämmtlichen Knochen des Schädels nur mehr oder minder zerlegte Theile von ursprünglichen Wirbeln sein sollten. Man glaubte einen durchaus gemeinsamen Plan für den Kopfbau aller Wirbelthiere herstellen und alle Knochen, die man nur irgend vorfand, in den Wirbeltypus hineinzwängen zu können, so daß man in den Kiefer- und Kiemenbogen bald Rippen, bald besondere Ausstrahlungen, den Gliedmassen ähnlich, sehen wollte und in dem Schädel selbst bald mehr, bald weniger vollständige Wirbel herauszudeuten sich bemühte. Die allgemeine Ansicht geht jetzt ohne Zweifel dahin, daß viele Knochen existiren, welche mit dem Wirbelsysteme durchaus nichts gemein haben, daß manche unter diesen festen Skelettheilen sogar nur einzelnen Gruppen der Wirbelthiere zukommen, anderen aber durchaus fehlen, wie die

Lippenknorpel oder die Schleimröhrenknochen, und daß es demnach auch gar nicht auffallend ſein kann, wenn ſelbſt die nach gemeinſamem Plane angeordneten Schädelknochen nur in ſo weit Theile von Wirbeln darſtellen, als ſie aus der urſprünglichen Knorpelanlage des Schädels entſtanden ſind, während die Deckplatten dem Wirbeltypus gänzlich fremd bleiben.

Zu dieſen letzteren Deckplatten gehören nun folgende Knochen: Auf der unteren Fläche des Schädels zeigen ſich bei allen Knochenfiſchen nur zwei unpaare Deckplatten von mehr oder minder länglicher Geſtalt, hinten das Keilbein (Os sphenoïdeum 6), weiter nach vorn das Pflugſchaarbein (Vomer 16), letzteres ſehr häufig, erſteres nur ſehr ſelten mit Zähnen beſetzt, welche in der Mitte des Gaumengewölbes vorragen. Da die Keilbeinflügel und der Hinterhauptskörper, an welche ſich das Keilbein von unten her anlegt, meiſt an ihrer unteren Fläche etwas ausgehöhlt ſind, ſo wird hierdurch ein Kanal, der untere Schädelkanal gebildet, der durch die Deckplatte gegen das Gaumengewölbe hin, durch die Keilbeinflügel gegen die Hirnhöhle hin abgeſchloſſen iſt und in welchem die geraden Augenmuskeln entſpringen. Die obere Decke des Schädels wird dagegen meiſtens von fünf Knochen gebildet, vier paarigen und einem unpaaren. Hinten auf dem Kopfe zu beiden Seiten der Hinterhauptsſchuppe zeigen ſich die beiden Scheitelbeine (Ossa parietalia 7), die meiſtens nur einen unbedeutenden Antheil an dem Schädeldache nehmen und nur ſelten einander in der Mittellinie berühren. Um ſo größer ſind gewöhnlich die beiden Stirnbeine (Frontalia 1), die in der Mittellinie zuſammenſtoßen und den hauptſächlichſten Theil des Schädeldaches bedecken. An dieſe Stirnbeine ſchließen ſich meiſt zwei Paare von Knochen an, welche die vordere und hintere Ecke der Augenhöhle bilden und die man als vorderes Stirnbein (Frontale anterius 2) und als hinteres (Frontale posterius 4) bezeichnet hat. Ganz nach vorn als Deckplatte der Schnauze findet ſich endlich eine meiſt unpaare, nur ſelten in zwei Theile getheilte Platte, die auf einem Knorpel ruht, in der die Naſengruben ſich befinden und die man das Naſenbein (Os nasale 3) nennt. Zur Vervollſtändigung des Schädels gehört endlich noch ein Knochen, welcher ſich neben und außen an das Stirnbein und die Scheitelbeine anlegt und hauptſächlich die Bildung der Gelenkhöhle für den Gürtel des Unterkiefers übernimmt; — es trägt derſelbe meiſtens zum Schluſſe der Schädelkapſel gar nichts bei, ſondern legt ſich ſchuppenartig über die anderen Knochen herüber. Man hat ihn ſehr

verſchieden gedeutet; wir nennen ihn die Schläfenſchuppe (Os temporale 12).

Der durch die Vereinigung dieſer verſchiedenen Knochen gebildete Schädel zeigt ſich nun als eine vollſtändige Kapſel, die das Gehirn und die Ohren gänzlich einhüllt, für Augen und Naſe dagegen mehr oder minder tiefe Gruben zeigt. Gewöhnlich ſind die Naſengruben vollſtändig getrennt und ſetzen ſich nach hinten durch die knorpelige Maſſe, welche den Kern der Schnauze bildet, in zwei nur von den Geruchsnerven durchzogene Kanäle fort, welche ſich in die meiſt großen Augenhöhlen öffnen. Dieſe ſind meiſt in der Mitte nur durch eine häutige Scheidewand getrennt, ſo daß bei dem knöchernen Schädel ſie in ein durchgehendes Loch zuſammenfließen, welches oben von den Stirnbeinen, unten von dem Keilbeine gedeckt iſt. Die Höhlen für die Gehörorgane ſind theils in den ſeitlichen Knochen, theils in den Knorpeln ausgewirkt und zwar in der Weiſe, daß ein Theil davon ſogar mit der Hirnhöhle zuſammenfließt. Auf der Außenfläche des Schädels zeigen ſich ſehr wechſelnde Gruben, Kämme und Leiſten, deren Bildung oft für die einzelnen Gruppen und Familien ſehr charakteriſtiſch iſt. Namentlich erhebt ſich gewöhnlich auf der Mittellinie des Hinterhaupts ein mehr oder minder hoher, von dem oberen Hinterhauptsbeine gebildeter Kamm, der ſich zuweilen über den ganzen Schädel wegzieht und oft noch von zwei ſeitlichen Kämmen begleitet wird, die durch tiefe Gruben getrennt ſind.

Als beſondere Anhänge des Schädels zeigen ſich noch zwei verſchiedene Gruppen feſter Theile, die Lippenknorpel bei den meiſten Knorpelfiſchen und die Knochen der Schleimkanäle bei den meiſten Knochenfiſchen. Erſtere ſind um ſo mehr entwickelt, je niedriger der Fiſch ſteht; ſie bilden daher bei den Rundmäulern den größten Theil des Schädelſkelettes und namentlich die feſten Stützen der Lippen und der Fühlfäden. Bei den Quermäulern ſinken ſie mehr und mehr zurück, namentlich bei den Rochen, während ſie bei den Haien zuweilen ſo ſtark entwickelt ſind, daß man ſie früher für die Oberkiefer ſelbſt hielt und die eigentlichen zahntragenden Kiefer als Analoga der Gaumenbeine anſah. Als Schleimröhrenknochen ſtellen ſich bei den meiſten Knochenfiſchen beſonders diejenigen Gebilde hin, welche man ziemlich allgemein als Jochbein (Os jugale 19) bezeichnet hat und die bei den meiſten Knochenfiſchen ſich in einem vollſtändigen Halbkreiſe um den unteren Rand der Augenhöhle herumziehen, ja bei einigen, den Panzerwangen, ſogar ſich ſo weit ausdehnen, daß ſie nach

hinten mit dem Vorderdeckel verwachſen und ſo einen förmlichen Panzer für die Wange bilden. Zu dieſen Knochen geſellen ſich noch andere kleine Knöchelchen, die meiſtens hinten an dem Schädel an der Ecke der Zitzenbeine oder über der Augenhöhle, oder mehr vorn an der Naſe liegen und die alle nur die Bedeutung haben, daß ſie Röhren um die Schleimgänge des Kopfes bilden; obgleich dieſe auch noch von eigentlichen Schädelknochen beherbergt werden und namentlich die Schuppe des Schläfenbeines und das Stirnbein ſtets von dem Hauptſchleimgange, der hier und da Mündungen nach Außen zeigt, durchzogen werden.

Betrachtet man nun die übrigen gewöhnlich beweglich mit dem Schädel verbundenen Knochen des Kopfes, welche zuſammen den Ge-

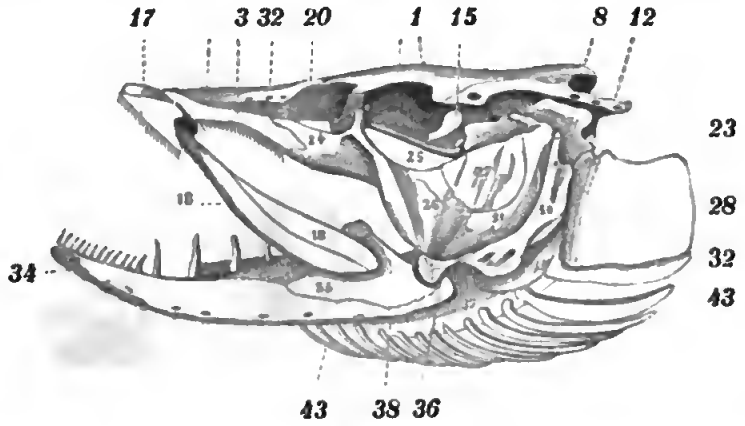


Fig. 973.

Kopfſkelett des Hechtes, nach Wegnahme des Jochbogens, um die Gaumenbeine zu zeigen. Alle übrigen Knochen und Knorpel befinden ſich in ihrer natürlichen Lage.

ſichtsantheil darſtellen, ſo zeigt ſich in der Aneinanderfügung derſelben eine Reihe verſchiedener Bogen, die alle nach unten herum zum Schluſſe zu kommen ſuchen und ſo bald mehr, bald minder vollſtändige Ringe darſtellen, die den Eingang der Verdauungshöhle umgrenzen. Durch vergleichende Unterſuchungen des Embryos, wie der niederen Knorpelfiſche läßt ſich nachweiſen, daß dieſe Bogen theilweiſe mit dem Schädel urſprünglich verwachſen ſind und daß auch die hintereinander liegenden Bogen anfangs noch nicht ſo vollſtändig getrennt ſich zeigen, als ſie ſpäter ſich darſtellen. Die allmälige Ausbildung der Bogen läßt ſich demnach hauptſächlich durch ihren mehr oder minder vollſtändigen Schluß, ſo wie beſonders durch ihre ſtets zunehmende Trennung und Vereinzelung erkennen. Vor den übrigen Wirbelthieren zeichnet ſich

die knöcherne Grundlage des Geſichtes bei den Fiſchen eines Theiles dadurch aus, daß eine Menge von Knochen getrennt und in einzelne Stücke zerfallen ſind, die bei den höheren Thieren zu einem einzigen Ganzen vereinigt ſind und daß zugleich viele Knochen beweglich dem Geſichte angehören, welche bei den höheren Thieren entweder unbeweglich oder ſelbſt als integrirende Theile dem Schädel eingefügt und dort namentlich mit dem Schläfenbeine vereinigt ſind.

Als erſte Hauptgruppe dieſer Bogen ſtellt ſich der Kiefergaumenapparat dar, der bei genauerer Betrachtung aus drei beſonderen Bogen, dem Oberkieferbogen, dem Gaumenbogen, die beide nach unten hin unvollſtändig ſind, und dem Unterkieferbogen beſteht, welcher letztere zwar nach unten hin vollſtändig geſchloſſen, in ſeinem Aufhängetheile gegen den Schädel zu aber mehr oder minder mit dem nächſtfolgenden Bogen des Zungenbeines verwachſen iſt. Der Kiefergaumen-Apparat iſt weſentlich zum Ergreifen und Feſthalten der Beute beſtimmt und deßhalb meiſtens mit Zähnen beſetzt.

Ein eigentlicher Oberkieferbogen kömmt erſt bei den Haien und Rochen vor, wo er aus einem einzigen zahntragenden Stücke beſteht, welches durch Bänder und Muskeln beweglich an die Unterfläche des Schädels befeſtigt iſt; bei den Rundmäulern iſt der Oberkiefer gänzlich durch die Lippenknorpel erſetzt, und noch bei den Seekatzen (Chimaera) ſind die Zahnplatten, die das obere Gewölbe der Mundhöhle bewaffnen, unmittelbar an der Unterfläche des Schädels feſtgewachſen, ſo daß dieſe hier den fehlenden, zahntragenden Oberkiefer erſetzt. Bei den Haien und Rochen, wo das Maul ſo weit nach hinten auf der Bauchfläche angebracht iſt, wird der vom Schädel getrennte Oberkiefer einfach mit dem Unterkiefer durch ein Gelenk verbunden und das Gelenk durch das obere Stück des Zungenbogens an dem Schädel aufgehängt, während bei den Seekatzen der Unterkiefer noch unmittelbar an einem knorpeligen Fortſatze des Schädels articulirt. Bei den Stören iſt ein durchaus beweglicher Kiefergaumenapparat hergeſtellt, der an einem einzigen Bogen aufgehängt iſt, an den zugleich der Zungenbogen ſich befeſtigt, weßhalb wir dieſe Einrichtung erſt bei dieſen betrachten werden. Bei den gewöhnlichen Knochenfiſchen endlich iſt die Einrichtung folgender Art:

Der vordere Rand des Maules wird von dem Oberkieferbogen gebildet, der ſtets aus zwei Paaren von Knochen beſteht, mehr nach

innen aus den Zwischenkiefern (Ossa intermaxillaria 17), nach außen und hinten dagegen von den eigentlichen Oberkiefern (Maxillaria superiora 18). Nur selten sind die Zwischenkiefer miteinander oder mit dem Schädel verwachsen, meistens haben sie die Form eines Winkelhakens, dessen äußerer Ast den Mundrand bildet und Zähne trägt, während der innere in einer Rinne der Schnauzenspitze eingelenkt ist. Bei den Fischen mit vorstreckbarem Maule, wie bei den Mäniden und Sonnenfischen, ist dieser innere Ast des Zwischenkiefers sehr lang und gleitet dann in seiner Rinne mit Leichtigkeit auf und nieder, wodurch das Maul röhrenförmig vorgeschnellt werden kann. Der äußere Ast bildet meist für sich ganz allein den Rand der Mundspalte, so daß der eigentliche Oberkiefer (Maxillare superius 18) hinter ihm im Fleische verborgen liegt und deßhalb auch von älteren Anatomen als Schnurrbartbein (Os mystacis) bezeichnet wurde. Bei vielen Fischen, wie beim Hechte zum Beispiel, bildet der Oberkiefer zwar den hinteren Theil des Mundrandes, trägt aber keine Zähne und nur bei sehr wenigen ist das Verhältniß so, wie bei den Lachsen und Forellen, wo der zahntragende Oberkiefer sich an den Zwischenkiefer anfügt und die Mundspalte nach hinten zu fortsetzt. Zuweilen fehlt der Oberkiefer ganz, in anderen Fällen ist er sogar in zwei oder mehrere Stücke zerfallen.

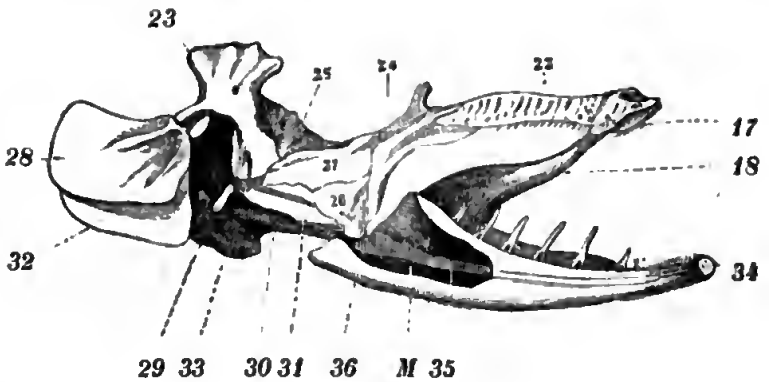


Fig. 974.

Die beweglichen Gesichtsknochen (Kiefergaumenapparat) des Hechtes vom Schädel getrennt und von der inneren Seite her gezeichnet.

Hinter dem Oberkieferbogen findet sich als Schutz des Gaumengewölbes eine aus mehreren Knochen gebildete Platte vor, welche nach hinten zu mit dem Aufhängebogen des Unterkiefers verwachsen und nach vorn gewöhnlich durch einen eigenen Fortsatz an dem Zwischenkiefer und in der Mitte durch einen zweiten an dem Schädel unter

der Augenhöhle befeſtigt iſt. Es beſteht dieſer Bogen aus drei Knochen, dem Gaumenbeine (Os palatinum 22), das dem Kiefer parallel läuft und meiſtens mit Zähnen beſetzt iſt, welche einen zweiten inneren Kreis hinter den Kieferzähnen bilden; aus dem Querbeine (Os transversum 24), welches gewöhnlich den Gelenkfortſatz trägt, womit der Gaumenapparat dem Schädel an der Augenhöhle eingelenkt iſt; und aus dem Flügelbeine (Os pterygoideum 25), welches ſich an die innere Seite des Suspenſoriums des Unterkiefers anlegt und mit einem horizontalen Blatte den beweglichen Boden der Augenhöhle bildet, die es von der Mundhöhle abſchließt. Bei den Quermäulern und den Stören ſind alle dieſe Bogen auf ihren einfachen urſprünglichen Gehalt reducirt, indem ſich bei den Haien und Rochen ein einziger Oberkiefer zeigt, hinter dem eine quere, das Gaumendach bildende Platte liegt, welche als Flügelbein angeſehen werden muß, da ſich vor ihr bei einigen Rochen noch eine kleine Gaumenplatte findet; bei den Löffelſtören wird der Gaumenbogen von einem einzigen Stücke gebildet, welcher dem ebenfalls einfachen Oberkieferbogen platt aufliegt; und bei den eigentlichen Stören endlich findet ſich hinter dem kleinen, aus zwei Stücken gebildeten Oberkieferbogen eine mit ihm verbundene Platte, welche das Dach des weit vorſchiebbaren Maules bildet und ſchon aus den gewöhnlichen drei Stücken zuſammengeſetzt iſt.

Die beiden Unterkieferhälften ſind nur ſehr ſelten in der Mitte mit einander verwachſen, meiſtens aber unbeweglich durch Faſermaſſe oder Naht mit einander verbunden. Der Unterkiefer ſelbſt, der gewöhnlich mit Zähnen bewaffnet iſt, beſteht ſtets aus mehreren Stücken, gewöhnlich aus dreien, häufig aus vieren, zuweilen ſelbſt aus ſechſen, wie bei den Krokodilen; unter dieſen ſind an dem Zahnſtücke (Os dentale 34) allein die Zähne befeſtigt, ſo daß es für ſich allein den unteren Mundrand bildet, während das Gelenkſtück (Os articulare 35) hauptſächlich das Gelenk trägt, das nach hinten von dem Eckſtücke (Os angulare 36) vervollſtändigt wird. Unterſucht man den geſammten Unterkiefer von innen, ſo ſieht man, daß das Gelenk und Zahnſtück nur eine Art nach außen gewölbten Blattes bilden, das innen rinnenförmig ausgehöhlt iſt und in dieſer inneren Höhlung die Endbündel des Kaumuskels und einen Knorpelſtreifen birgt, der ſtabförmig ſich faſt durch die ganze Länge des Unterkiefers erſtreckt und deſſen Anfang am Gelenke zuweilen zu einem eigenthümlichen Knöchelchen ausgebildet iſt; — dieſer Knorpel (M) iſt der ſogenannte Meckel'ſche Knorpel, das Rudiment der unteren Hälfte des embryonalen Knorpelbogens,

um welchen ſich die Stücke des Unterkiefers in ähnlicher Weiſe als Deckplatten gebildet haben, wie die Deckplatten am Schädel um die urſprüngliche Schädelkapſel.

Das Unterkiefergelenk geſtattet faſt immer nur eine einfache Hebelbewegung von unten nach oben und wird von einer Art Flügelthür unter ſich unbeweglicher Knochen getragen, die mit dem Gaumenbogen zuſammen feſt verbunden, von beiden Seiten her die Mund- und Rachenhöhle begrenzen und deren Erweiterung und Verengerung möglich machen. Dieſe ganze Flügelthür, auf deren Außenſeite ſich die Kaumuskeln feſtſetzen, iſt gewöhnlich an drei Stellen eng mit dem Schädel eingelenkt, nämlich vorn an der Schnauzenſpitze durch das Gaumenbein, in der Mitte durch den Fortſatz des Querbeines an dem vorderen Rande der Augenhöhle und hinten an dem Kamme der Schläfenſchuppe durch das hier beweglich gewordene Zitzenbein. Dieſes Zitzenbein (Os mastoïdeum 23) iſt gewöhnlich in ſeiner unteren Hälfte geſpalten und bildet hierdurch zwei Arme, von welchen der eine mehr dem Zungenbogen, der andere dem Unterkieferbogen zugewandt iſt. Nach vorn ſetzt ſich an dieſen Knochen eine Platte, welche den Raum zwiſchen ihm und dem Flügel- und Gaumenbeine einnimmt und die man den Paukenknochen (Os tympanicum 27) nennen kann; nach vorn und unten ſetzen ſich dann an das Zitzenbein noch zwei Knochen feſt, ein kleinerer, meiſt von griffelförmiger Geſtalt, der Hammerknochen (Tympano-malleale 31), welcher aus der Verknöcherung des oberen Stückes des Meckel'ſchen Knorpels hervorgegangen iſt, und das Quadratbein (Os quadratum 26), welches das eigentliche Unterkiefergelenk für ſich allein bildet und in deſſen oberem Ausſchnitte das Hammerbein gewöhnlich wie in einem Zapfen ſteckt. Bei den gewöhnlichen Knochenfiſchen findet ſich an der hinteren Seite des auf dieſe Weiſe von den angeführten Knochen gebildeten Flügels ein gewöhnlich halbmondförmiger Knochen, welcher meiſtens oben von der Einlenkung des Zitzenbeines an dem Schädel bis gegen das Unterkiefergelenk ſich hin erſtreckt und mit einem Falze an den Rand des Zitzenbeines, des Hammerbeines und des Quadratbeines eingelenkt iſt. Dieſer Knochen iſt der Vorderdeckel (Praeoperculum 30), ein für die Syſtematik ſehr bedeutſamer Knochen, weil er mit ſeinem freien Rande meiſt hinten an der Wange hervorſteht und hier oft beſondere Vorſprünge, Zähnelungen und Stacheln zeigt, die bei Familien, Gattungen und Arten eine große Beſtändigkeit wahrnehmen laſſen. Bei den Welſen und überhaupt bei denjenigen Familien, wo das Gerüſte, welches den Un-

terkiefer- und Zungenbogen trägt, noch nicht vollständig getrennt ist, zeigt sich dieser Vorderdeckel mit einem mehr oder minder bedeutenden Flügel seines inneren Randes zwischen das Zitzenbein und das Quadratbein eingeschoben, eine Bildung, die insofern Bedeutung hat, als sie zeigt, daß dieser eingeschobene Fortsatz nichts anderes ist, als das noch ungetrennte Hammerbein, welches bei weiterer Spaltung des Unterkiefer- und Zungenbogens bei den Knochenfischen sich gänzlich los löset. Der Vorderdeckel ist meist in seiner ganzen Länge durch einen Hauptarm des Schleimkanals durchzogen, der sich nach unten weiter auf den Unterkiefer fortsetzt; unter seinen vorstehenden Rand bergen sich die Knochen, welche den Kiemendeckel zusammensetzen und die wie eine Klappe auf der Kiemenspalte sich auf und nieder bewegen. Gewöhnlich ist dieser Kiemendeckelapparat, der bei den übrigen Wirbelthieren kein Analogon hat und zu den Hauptknochen gezählt werden muß, aus drei Stücken gebildet, dem Kiemendeckel (Operculum 28), welcher auf seiner inneren Seite eine große Gelenkgrube trägt, mittelst der er an einem hinteren Fortsatze des Zitzenbeines eingelenkt ist; dem Unterdeckel (Suboperculum 32), meistens durch Naht mit dem unteren Rande des Kiemendeckels verbunden; und dem Zwischendeckel (Interoperculum 33), welcher den Raum vor dem Unterdeckel gegen den Vorderdeckel hin ausfüllt. Die gegenseitigen Verhältnisse dieser drei Knochen, ihre Gestalt, ihre äußeren Verzierungen wechseln in mannigfaltiger Weise und bieten vortreffliche Charaktere zur Unterscheidung der Gattungen und Arten dar.

Nimmt man den Apparat, den wir soeben beschrieben, weg, so zeigt sich die Mundhöhle der Knochenfische durch vielfache Bogen beschränkt, von denen die meisten Kiemenfranzen tragen, der vordere aber, der Zungenbogen, niemals deren besitzt. Die Endspitzen dieses Bogens laufen vorn in dem Zungenbeine (Os hyoïdeum) zusammen, welches aus einer Reihe unpaarer, in der Mittellinie hinter einander liegender Knochenstücke besteht, die zwischen den beiden Unterkieseräſten den Kiel der Kehle bilden und an welchen auch die übrigen Kiemenbogen angeheftet sind. Nach vorn setzt sich dies Zungenbein meist in einen eigenthümlichen Knochen, den Zungenknochen fort, welcher die vordere Spitze der Zunge bildet und sehr häufig mit Zähnen besetzt ist. Jeder Arm des Zungenbeinbogens be-

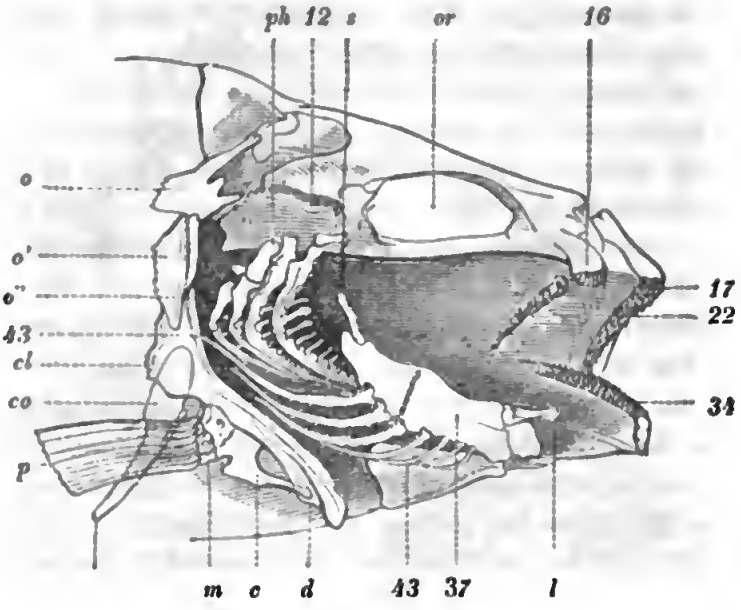


Fig. 975.

Der Kopf des Barſches (Perca fluviatilis),

ſo präparirt, daß man die Mund- und Rachenhöhle und die Augenhöhle von innen her geöffnet ſieht. Kiefer und Gaumenbogen ſind in ihren häutigen Bedeckungen erhalten, Zungenbogen, Kiemenbogen und Schultergürtel bloßgelegt. ph Oberer Schlundknochen (pharyngea superiora). s Griffelbein, wodurch das Zungenbeinhorn an der inneren Fläche des Vorderdeckels aufgehängt iſt. or Augenhöhle (orbita). l Zungenknochen. cl Schlüſſelbein (clavicula). m Mittelhand (metacarpus). co Stielknochen der Bruſtfloſſe. p Bruſtfloſſe. o, o' und o" Knochen des Schultergürtels. Die Zahlen haben die für die Kopfknochen ſchon erklärte Bedeutung.

ſteht aus mehreren, gewöhnlich drei Stücken und heftet ſich durch einen kleinen Knochen, den Griffelknochen (Os styloïdeum 29) ſo auf der inneren Seite des Vorderdeckels an, daß dieſer gleichſam als ſeine Fortſetzung nach oben erſcheint. An dem äußeren Rande der Zungenbeinhörner ſind bei faſt allen Knochenfiſchen platte, ſäbelförmige Knochen eingelenkt, welche die Fortſetzung des Kiemendeckelapparates bilden und zur Spannung einer Haut dienen, die den Kiemenſpalt unter der Kehle ſchließt und die man die Kiemenhaut (Membrana branchiostega) nennt. Die Zahl dieſer Kiemenhautſtrahlen (43) iſt bei den verſchiedenen Gruppen äußerſt beſtändig und daher ein gutes Merkmal für die Syſtematik. Bei vielen ausgeſtorbenen Schmelzſchuppern ſind dieſe Strahlen in derſelben Weiſe, wie bei dem Flöſſelhecht (Polypterus) durch zwei dreieckige Knochenplatten erſetzt, welche von unten her den Kehlraum zwiſchen den Unterkieferäſten decken. Bei den Knorpelfiſchen finden ſich meiſtens auch dieſe knorpeligen Kiemenhautſtrahlen, während der Kiemendeckelapparat ihnen gänzlich fehlt

und der knorpelige Zungenbogen in der Zahl seiner Stücke sehr wechselt.

Hinter dem Zungenbeinbogen folgen einerseits an dem unpaaren Zungenbeine, andererseits an dem Schädel eingelenkt bei allen Quermäulern, Ganoiden und übrigen Knochenfischen vier harte Bogen, welche bei den meisten Knorpelfischen aus nur zwei Stücken zusammengesetzt sind, bei den Knochenfischen dagegen gewöhnlich vier besitzen und auf ihrer hinteren Seite mit Kiemenblättchen besetzt sind, während sie vorn gewöhnlich Stacheln oder selbst Zähne tragen, die eine Art von Reuse am vorderen Eingange des Schlundes bilden. Diese Kiemenbogen nehmen von vorn nach hinten an Größe ab und sind nach oben durch besondere Knöchelchen, die oberen Schlundknochen (Ossa pharyngea superiora) an den Schädel befestigt. Gewöhnlich sind diese oberen Schlundknochen nur klein und oft mit Zähnen besetzt, bei der Familie der Labyrinthfische aber werden sie ungeheuer groß, blattförmig gewunden und dienen als Reservoir für das Wasser, welches zur Anfeuchtung der Kiemen bestimmt ist.

Als letzter Schluß der mit dem Zungenbeine in Zusammenhang stehenden Knochen verdient ein unvollständiger Bogen Erwähnung, welcher bei dem Embryo zwar Kiemen trägt, die sich aber später verlieren und der bei dem erwachsenen Fische niemals den Schädel erreicht, sondern nur den Eingang des Schlundes von unten umfaßt. Gewöhnlich besteht dieser Bogen nur aus je einem seitlichen Knochenstücke, das auf seiner Innenfläche häufig mit Zähnen besetzt ist und das man die unteren Schlundknochen (Pharyngea inferiora) genannt hat. Bei einer ganzen Unterordnung von Knochenfischen sind diese Schlundknochen in der Mittellinie zu einem einzigen unpaaren Stücke verwachsen.

Das von dem Knochensysteme eingeschlossene Centralnervensystem besteht bei allen Fischen aus einem mehr oder minder gestreckten, strangartigen Rückenmarke, das in dem oberen Kanale der Wirbelsäule eingeschlossen ist, und aus einem mehr gewölbten vorderen Theile, dem Gehirne. Aus dem Rückenmarke entspringen in Absätzen, welche den einzelnen Rückenwirbeln entsprechen, die Rücken-

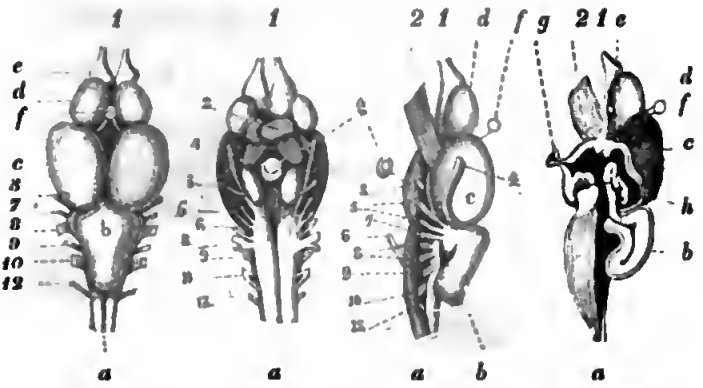


Fig. 976. Fig. 977. Fig. 978. Fig. 979.

Fig. 976 — 979. Das Gehirn der Forelle (Salmo fario).

Fig. 976. Das Gehirn von oben, Fig. 977. von unten, Fig. 978. von der Seite, Fig. 979. der Länge nach durchschnitten. Die Ziffern bedeuten die zwölf Nervenpaare, wie sie im Texte aufgezählt sind. a Verlängertes Mark. b Kleines Gehirn. c Mittelhirn. d Vorderhirn. e Riechknoten. f Zirbeldrüse. g Hirnanhang. h Vierhügel. i Untere Hirnlappen.

marksnerven mit zwei Wurzeln, einer vorderen oder unteren, welche die bewegenden Fasern enthält, und einer hinteren oder oberen, die stets vor ihrer Verbindung mit der anderen zu einem Knoten anschwillt und in welcher die empfindenden Fasern verlaufen. Beide Wurzeln treten meist mittelst gesonderter Löcher aus dem Wirbelkanale aus und verbinden sich außerhalb desselben durch Queräste, um dann sich hauptsächlich in die seitlichen Muskelmassen zu verbreiten. Das Gehirn ist im Verhältnisse zu dem Rückenmarke sowohl, wie zu dem Körper nur äußerst klein und füllt die Schädelhöhle meist bei weitem nicht aus. Am beträchtlichsten erscheint es bei den quermäuligen Knochenfischen, wo es auch die complizirteste Bildung besitzt. Im allgemeinen unterscheidet man an ihm drei Hauptabtheilungen, Vorder-, Mittel- und Hinterhirn, die sich bald mehr, bald minder scharf von einander scheiden und zugleich wieder häufig in Unterabtheilungen zerfallen. Nach vorn bildet der Riechnerve die direkte Fortsetzung des Gehirnes und zeigt meistens in seinem Ursprunge zwei stärkere Knoten, hinter welchen zwei paarige, meist solide Anschwellungen folgen, die das Vorderhirn (großentheils das Analogon der Hemisphären des großen Gehirnes der Säugethiere und des Menschen) bilden. Auf diese, gewöhnlich kleineren Vorderhirnmassen, die in der Tiefe durch eine quere Commissur vereinigt sind, folgen die größeren Anschwellungen des Mittelhirnes, von welchen die Sehnerven nach vorn hin ihren Ursprung nehmen und unter welchen der Hirnanhang mit seinem Trichter sich befindet. Im Inneren sind diese Anschwellungen des

Mittelhirnes hohl und zeigen meiſt mannigfaltig gewundene Anſchwellungen an ihrer Hinterwand, welche in ihre Höhle hineinragen und den Vierhügeln, den Seh- und Streifenhügeln entſprechen. Hinter dem Hirnanhange finden ſich auf der Unterfläche als Ausbildungen des Hirnſtammes zwei ſeitliche Anſchwellungen, die man die unteren Hirnlappen genannt hat. Das Hinterhirn endlich beſteht wieder aus zwei Theilen, dem kleinen Gehirne, welches zuweilen ungemein ausgebildet iſt und die Form einer phrygiſchen Mütze hat, und dem verlängerten Marke, das nach oben geſpalten iſt und deſſen Höhle ſich unter dem kleinen Gehirne durch bis nach vorn in die Höhlung des Mittelhirnes erſtreckt. Die vielfachen Streitigkeiten, welche über die Deutung der einzelnen Theile des Fiſchgehirnes entſtanden, kamen hauptſächlich daher, daß man es mit dem Gehirne der erwachſenen Thiere vergleichen wollte, während ſeine Deutung nur dadurch ſichergeſtellt werden kann, daß man die Hirnbildung des Fiſchembryo's mit derjenigen der Embryo's der höheren Thiere vergleicht.

Die Zahl der aus dem Gehirne entſpringenden Nerven iſt faſt überall dieſelbe und nur bei dem niedrigſten Fiſche, dem Lanzettfiſchchen, findet ſich in dieſer Beziehung eine Ausnahme, indem hier nur einige wenige Nerven als Hirnnerven angeſprochen werden dürften, die noch zudem nach dem Typus der Rückennerven ausgebildet ſind. Der Riechnerve (nervus olfactorius 1) iſt faſt bei allen Fiſchen ſehr ſtark und bildet, wie ſchon bemerkt, die unmittelbare Fortſetzung des Gehirnes nach vorn; der Sehnerve (nervus opticus 2) erſcheint nur bei den blinden Fiſchen, deren ſehr wenige ſind, an Maſſe unbedeutend und bildet faſt überall ein zuſammengefaltetes Längsband. Hinſichtlich des Verhaltens der beiden Sehnerven zu einander findet ein weſentlicher Unterſchied ſtatt, indem ſie bei den eigentlichen Knochenfiſchen ſich vollſtändig in der Weiſe kreuzen, daß der aus der rechten Hirnhälfte entſpringende Nerve gänzlich in das linke Auge geht, der aus der linken Hälfte kommende dagegen ſich zu dem rechten Auge begiebt, zuweilen ſelbſt in der Weiſe, daß der eine Nerve den anderen durchbohrt; bei den Knorpelfiſchen dagegen, ſowie bei den Ganoiden treten die beiden Sehnerven mit ihrem Innenrande zuſammen und verſchmelzen hier ſo miteinander, daß ſie ein liegendes Kreuz, ein wahres Chiasma bilden. Zu den Augenmuskeln treten gewöhnlich drei Nervenpaare, die ſich auch bei allen übrigen Wirbelthieren wiederfinden, wo der Bewegungsapparat des Auges ausgebildet iſt. Das vierte Paar (nervus patheticus 4) vertheilt ſich einzig in dem obe-

ren ſchiefen Augenmuskel, das ſechſte Paar (nervus abducens 6) nur in dem äußeren geraden Augenmuskel, während das dritte (n. oculomotorius 3) die übrigen vier Augenmuskeln beſorgt. Bedeutend groß iſt das fünfte Nervenpaar (n. trigeminus 5), welches unmittelbar hinter dem Mittelhirne aus dem Hirnſtamme entſpringt und Zweige für das Auge, für den Oberkiefer, für die Wangengegend, für den Gaumen und den Unterkiefer abgiebt; gewöhnlich entſpringt aus ihm noch ein beſonderer Zweig, welcher neben den Dornfortſätzen der Wirbel nach hinten läuft. Dieſes fünfte Nervenpaar, der Empfindungsnerve für die ſämmtlichen Geſichtstheile, giebt auch unmittelbar nach ſeinem Urſprunge Faſern an das zunächſtliegende Nervenpaar, den Geſichtsnerven (n. facialis 7) ab, welcher die bewegenden Nervenfaſern des Geſichtes enthält und bei den Fiſchen auf einen einzigen Aſt reduzirt iſt, der an dem Kiemendeckel hinabläuft und ſich hauptſächlich an die wenigen Muskeln des Geſichtes verzweigt. Das achte Paar, oder der Gehörnerve (n. acusticus 8) iſt meiſtens ſehr bedeutend, aber nur kurz, da er unmittelbar von dem Gehirne an die Innenfläche des Gehörlabyrinthes tritt. Hinter dem Gehörnerven findet ſich der Geſchmacksnerve (n. glossopharyngeus 9), welcher durch ein eigenes Loch des Schädels in die Kiemenhöhle dringt, dort einen Knoten bildet und dann einen Zweig in den Gaumen und einen anderen ſtärkeren über den erſten Kiemenbogen hinweg an die Zunge ſchickt. Das zehnte Paar, der herumſchweifende Nerve (n. vagus 10), iſt bei allen Fiſchen außerordentlich ſtark, entſpringt zur Seite des verlängerten Markes mit vielen Wurzeln, bildet meiſt einen großen Knoten, von welchem aus ſeine Zweige an die Kiemenbögen, den Schlund, den Magen, das Herz und die Schwimmblaſe gehen und ſendet außerdem einen bedeutenden Zweig nach hinten, welcher ganz oberflächlich unter der Haut, dem Seitenkanale entlang verläuft und dieſem Zweige zuſchickt, die in den Ampullenartigen Ausſackungen des Seitenkanales ſich verzweigen. Der eilfte Hirnnerve fehlt allen durch Kiemen athmenden Wirbelthieren, dagegen iſt faſt bei allen Fiſchen ein dem zwölften Paare, dem Zungenfleiſchnerven (n. hypoglossus 12) entſprechender Nerve vorhanden, welcher aber weit nach hinten, in derſelben Weiſe wie ein Rückenmarksnerve, von dem verlängerten Marke entſpringt, ſich mit den erſten Rückenmarksnerven verbindet und dann erſt ſich in den Muskelmaſſen unter der Zunge verzweigt. Es ergiebt ſich aus dieſer Anordnung der Hirnnerven, daß derſelbe Typus durch alle Wirbelthierklaſſen hindurchgeht und wir dürfen demnach auch wohl, ohne

daß nähere Unterſuchungen hierüber angeſtellt wären, den Nerven der Fiſche dieſelben Funktionen zuſchreiben, welche bei den höheren Wirbelthieren nachgewieſen ſind.

Die Sinnesorgane des Kopfes ſind bei faſt allen Fiſchen vorhanden und zeigen nur äußerſt ſelten eine rudimentäre Ausbildung, ob ſie gleich in ihrer Struktur denjenigen der höheren Thiere nachſtehen. Bei den niederſten Fiſchen, den Lanzettfiſchen und Rundmäulern, iſt die Naſe nur einfach und bildet entweder eine becherförmige Grube oder ein tiefes, bald häutiges, bald knorpeliges Rohr, welches bei den Neunaugen geſchloſſen — bei den Ingern (Myxine) aber hinten in die Mundhöhle geöffnet iſt. Bei allen übrigen Fiſchen liegt die gewöhnlich zierliche Sternfalten bildende Naſenſchleimhaut jederſeits in einer Grube, welche vorn an der Schnauze in dem Kopfknorpel angebracht iſt und bald mit einer Klappe geſchloſſen werden kann, bei den Knochenfiſchen aber meiſtens zwei hinter einander liegende Oeffnungen hat, von denen die vordere zuweilen eine durch eine Knochenplatte geſtützte Klappe beſitzt. Das Auge iſt meiſtens ſehr groß, vorn abgeplattet nnd ſcheint niemals zu fehlen, iſt aber bei den blinden Fiſchen mit undurchſichtiger Körperhaut überzogen und entbehrt dann auch der Augenmuskeln, die ſonſt faſt ſtets in der Sechszahl, vier gerade und zwei ſchiefe, vorhanden ſind. Augenlider kommen nur ſelten vor und erſcheinen dann gewöhnlich nur als Falten, die unbeweglich ſind. Die äußere weiße Augenhaut (Sclerotica) iſt meiſtens in ihrem Inneren durch Knorpel oder Knochenplatten geſtützt und gewöhnlich durch einen ſehnigen oder knorpeligen Stiel an der Hinterwand der Augenhöhle befeſtigt; ſie hat die Form eines nach außen gerichteten Bechers und trägt in dem Falze ihres äußeren Randes die platte, in der Mitte dünnere Hornhaut; ſie wird von hinten her in der Mitte durch den Sehnerven durchbrochen, welcher ſich innen im Auge zu der becherförmigen Netzhaut (Retina) ausbreitet. Zwiſchen der Netzhaut und der weißen Augenhaut liegt die aus mehreren Schichten beſtehende Aderhaut (Choroidea), welche nach vorn an dem Falze der Hornhaut ſich befeſtigt und ſich nach Innen als Regenbogenhaut (Iris) fortſetzt, die gewöhnlich äußerſt lebhaft glänzende Metallfarben beſitzt. An der inneren Seite geht dem urſprünglichen Augenſpalte entſprechend eine ſichelförmige Falte der Aderhaut nach Innen, welche die Netzhaut und den Glaskörper durchbricht und ſich an die hintere Fläche der Linſe feſtſetzt. Dieſe iſt ungemein groß, gewöhnlich faſt kugelrund und liegt in einer vorderen Grube des

Glaskörpers, der ſie becherförmig von hinten umgiebt, unmittelbar hinter der meiſt runden Pupille. Als ein den Augen vieler Knochenfiſche höchſt eigenthümliches Gebilde müſſen wir noch die Choroïdealdrüſe erwähnen, ein meiſt hufeiſenförmiges Wundernetz, welches von den Gefäßen des Auges gebildet wird und allen Knochenfiſchen zukommt, welche Nebenkiemen beſitzen. — Das Gehörorgan, welches

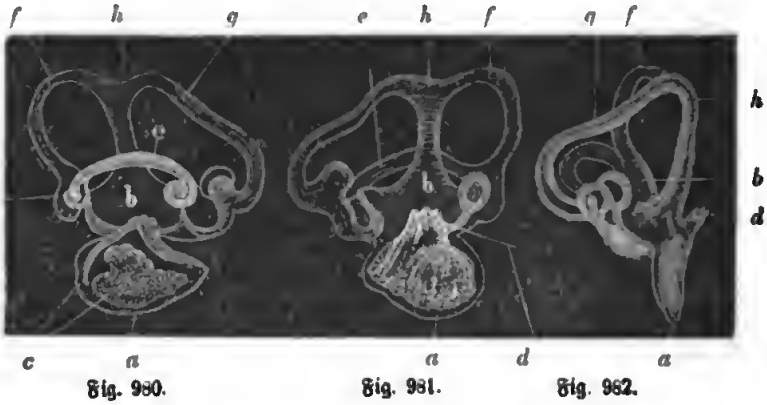


Fig. 980. Fig. 981. Fig. 982.

Fig. 980–982. Das Gehörorgan der Forelle (Salmo fario), vollſtändig iſolirt und vergrößert.

Fig. 980. Von Außen Fig. 981. Von Innen. Fig. 982. Von Hinten. a Labyrinthſack. b Vorhof. c Gehörſteine. d Hörnerve. e Aeußerer, f vorderer, g hinterer halbzirkelförmiger Kanal. h Gemeinſchaftlicher Stamm beider. i Ampulle.

ſtets gänzlich in dem Schädel eingeſchloſſen iſt, beſteht nur aus dem Labyrinthe und liegt bei den Rundmäulern in eigenen, mit der Schädelhöhle nur durch das Loch der Ohrnerven communicirenden Kapſeln, bei den Quermäulern ſeitlich in der Knorpelſubſtanz des Schädels, bei den Knochenfiſchen theilweiſe in den ſeitlichen Knochen und Knorpeln des Schädels, theilweiſe auch frei in der Schädelhöhle ſelbſt. Es ſcheint nur den Lanzettfiſchen zu fehlen und beſteht bei den Rundmäulern aus einem Säckchen, welches entweder nur ein oder zwei halbzirkelförmige Kanäle zeigt; bei den Knochenfiſchen beſteht es aus einem gewöhnlich abgeplatteten Sack, der meiſtens zwei, eine größere und eine kleinere ſteinharte kryſtalliniſche Conkretion enthält, und aus einem häutigen Vorhofe, in welchem drei halbzirkelförmige Kanäle ſo einmünden, daß drei Ampullen gebildet werden, an deren Grunde meiſtens ebenfalls kryſtalliniſche Kalkanhäufungen ſich finden. Bei den Quermäulern endlich bilden ſich in dem in mehrere Abtheilungen zerfallenen Sacke nur weiche kreideartige Conkremente, dagegen iſt das ganze Gehörorgan in ein knorpeliges Labyrinth eingeſchloſſen, deſſen

innere auskleidende Haut Fortsätze abschickt, welche das häutige Labyrinth befestigen und dessen Höhlung durch einen oder zwei Kanäle mit einer am Hinterhaupte befindlichen Grube in Verbindung stehen, eine Bildung, wodurch das erste Rudiment eines äußeren Ohres hergestellt wird.

Der Klasse der Fische eigenthümlich sind die elektrischen Organe, die man indeß mit Sicherheit bis jetzt nur bei wenigen Fischen, nämlich bei der Gruppe der elektrischen Rochen (Torpedo), bei dem Zitteraale (Gymnotus), dem Zitterwels (Malapterurus) und bei den Nilhechten (Mormyrus) nachgewiesen hat. Bei allen diesen Fischen bestehen diese Apparate, welche ihre Nerven aus dem fünften oder dem herumschweifenden Paare oder auch aus dem Rückenmarke erhalten, aus gallertartigen Säulen, welche in häutigen gefäßreichen Wänden eingeschlossen sind und durch eine Menge häutiger Querwände durchsetzt werden, so daß sie in der That eine gewisse Aehnlichkeit mit galvanischen Säulen darbieten. Auf diesen häutigen Zwischenwänden verbreiten sich hauptsächlich die Nerven, welche äußerst zierliche Geflechte bilden und mit ungemein feinen Fäden im Gewebe der Zwischenwände endigen. Die Lagerung dieser Organe ist sehr verschieden. Bei den Zitterrochen finden sich ihrer zwei, die den mondförmigen Raum zwischen dem Vorderkörper einerseits und der

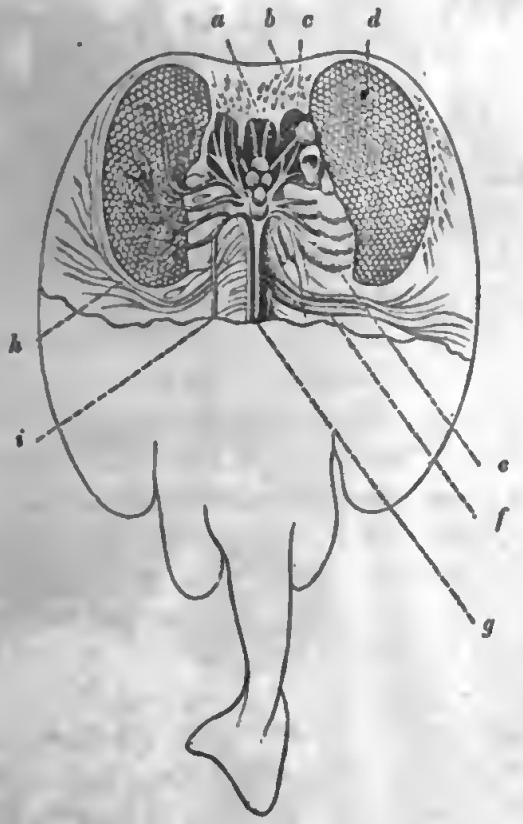


Fig 983.

Anatomie des Zitterrochens (Torpedo).

Die Haut des Rückens ist in der voederen Körperhälfte entfernt und das elektrische Organ mit Gehirn und Nerven blosgelegt. — a Hirn. b Haut mit ihren Drüsen. c Auge, dahinter das Spritzloch. d Elektrisches Organ. e Kiemen. f Rückenmarksnerven, in die Brustflosse gehend. g Rückenmark. h Aeste des herumschweifenden Nerven (n. vagus) zum elektrischen Organ. i Seitennerve.

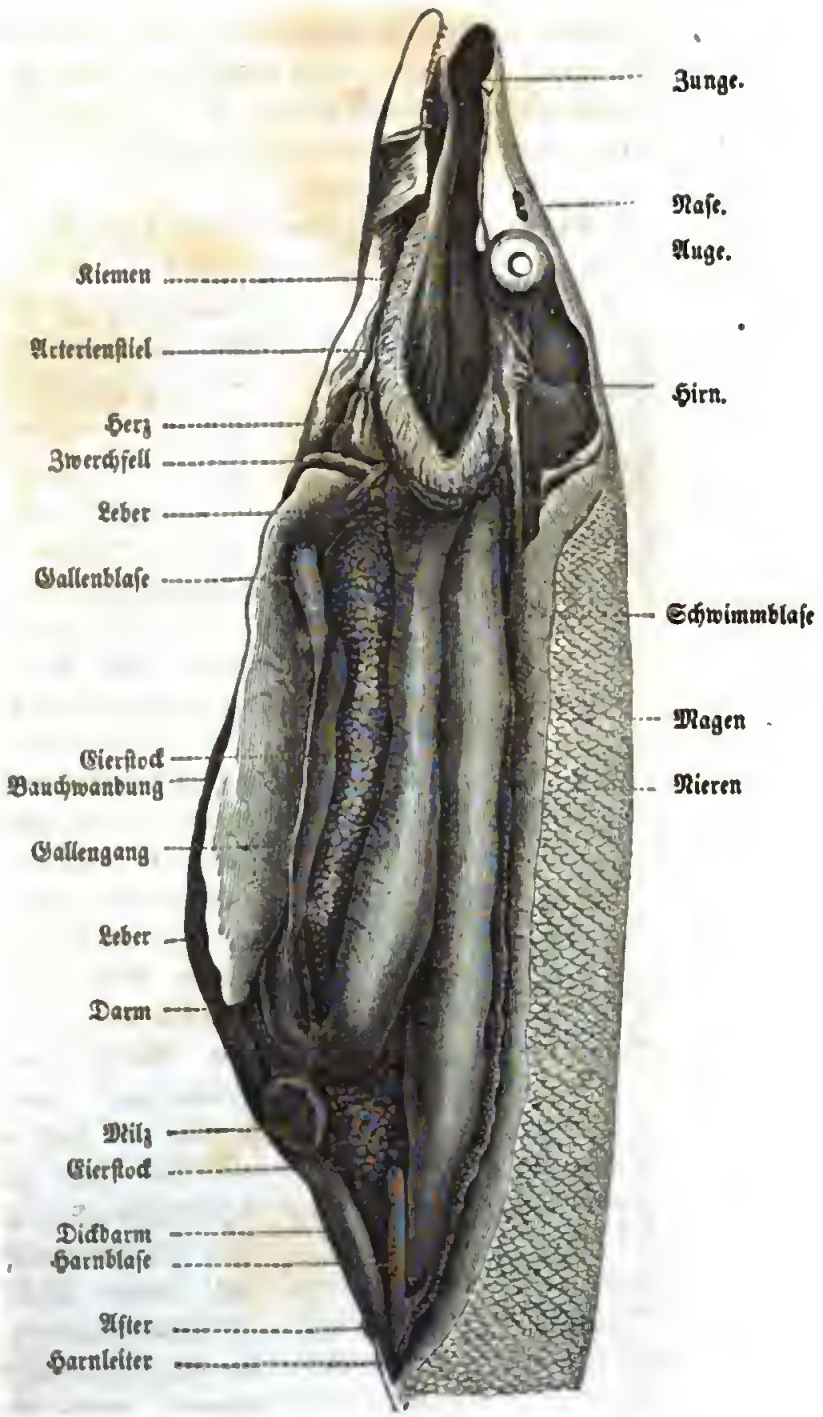


Fig. 981.

Anatomie des Hechtes (Esox lucius).

Die ſeitliche Bauchwandung, die Wange und die Schädelwand ſind weggenommen, ſo daß das Gehirn, Kiemen und Eingeweide bloßgelegt ſind.

Bruſtfloſſe andererſeits ausfüllen und aus einer Menge ſechseckiger, ſenkrecht ſtehender Säulen beſtehen, deren Zwiſchenwände horizontal übereinander geſchichtet ſind; bei dem Zitteraale, dem kräftigſten aller elektriſchen Fiſche, erſtrecken ſich die Organe zu beiden Seiten des Schwanzes mit horizontalen Säulen und ſenkrechten Querwänden und theilen ſich in zwei Hälften, eine obere größere und eine untere ſehr kleine, welche den Dornfortſätzen des Schwanzes anliegt. Bei dem Zitterwelſe liegen die beiden Organe unmittelbar unter der Haut längs des Leibes und beſtehen größtentheils aus häutigen Blättern mit ſehr kleinen rautenförmigen Zellen. Bei den Nilhechten endlich finden ſich nur zwei Säulen, eine obere und untere jederſeits, die in der Schwanzwurzel unter den Muskeln an den oberen und unteren Dornfortſätzen der Wirbel anliegen und quere, ſenkrecht geſtellte Scheidewände zeigen.

Die Verdauungsorgane der Fiſche ſind mannigfacher Weiſe entwickelt und erreichen zuweilen einen hohen Grad von Complikation. Von beſonderer Wichtigkeit für die Syſtematik iſt beſonders der Eingang in die Verdauungswege, die Mund- und Rachenhöhle, deren Zuſammenſetzung durch verſchiedene Knorpel- oder Knochenſtücke wir ſchon vorher angaben. Es giebt in der That faſt keinen Knochen unter der Zahl derjenigen, die an der Bildung der Mund- und Rachenhöhle Antheil nehmen, welcher nicht in dieſen oder jenen Fällen mit Zähnen beſetzt ſein könnte. Einigen, wie den Stören und den Büſchelkiemern, fehlen freilich die Zähne durchaus. Bei anderen kommen ſie nur an einzelnen Knochen vor, wie z. B. bei den Karpfen nur an den Schlundknochen; nur ſehr ſelten ſehen wir ſie an allen zahntragenden Knochen entwickelt. Gewöhnlich findet man beim Oeffnen des Rachens eines Fiſches auf dem Gaumengewölbe zwei parallele Zahnbogen, von denen der äußere den Zwiſchenkiefern, der innere den Gaumenbeinen angehört und einen mittleren, dem Pflugſchaarbeine zukommenden Streifen, während unten ein einziger Zahnbogen vom Unterkiefer und eine mittlere Reihe vom Zungenbeine getragen wird. Nach hinten zu ſind gewöhnlich ſämmtliche Kiemenbogen und die oberen und unteren Schlundknochen mit Zähnen und Spitzen beſetzt und bilden ſo einen ſtacheligen Eingangstrichter in den Schlund. In ſelteneren Fällen nehmen auch die Oberkieferknochen, die Flügelbeine und das Keilbein an der Bezahnung Antheil und vervollſtändigen ſo die an dem Gaumengewölbe ſichtbaren Zahnlinien. Was nun die Form

der Zähne betrifft, so ist dieselbe in keiner Klasse so mannigfaltig, als gerade bei den Fischen und es hält in der That schwer, die wechselnden Gestalten unter bestimmte Normen zu bringen. Im Allgemeinen kann man zwei Hauptformen unterscheiden: Fangzähne mit mehr spitzen Kronen und Mahlzähne mit mehr breiten, platten Kronen, deren Formen indeß mannigfach in einander übergehen. Die Fangzähne haben gewöhnlich die Form eines spitzen Kegels, der nach hinten etwas umgekrümmt ist, so daß er eine Hakengestalt erhält; — im Allgemeinen zeigt sich dann eine Tendenz zur seitlichen Zusammendrückung, so daß der Hakenzahn mehr oder minder scharfe Ränder erhält und seine Spitze einer Dolchklinge oder einem Lanzeneisen ähnlich wird; gewöhnlich ist nur eine scharfe Spitze vorhanden, zuweilen aber finden sich Widerhaken oder mehrfache Zacken oder eine meiselartige Schneide statt einer einfachen Spitze; manchmal sind diese Fangzähne ungeheuer groß, so selbst, daß sie beweglich sind und bei der Schließung des Maules, die sonst unmöglich wäre, in den Rachen zurückgelegt werden; bei einiger Größe stehen sie gewöhnlich in einfacher Reihe in abgemessenen Zwischenräumen von einander, so daß sie von beiden Kinnladen her übergreifen, wo dann oft diese Zwischenräume durch viele kleinere Zähne ausgefüllt werden. Dünnere, feinere Fangzähne drängen sich mehr zusammen und bilden einen ganzen Wald auf der Oberfläche der zahntragenden Knochen. Sind diese Zähne noch lang und stark, so nennt man sie Kammzähne; —Raspelzähne solche, welche kürzer, aber ziemlich stark; Bürstenzähne, wenn sie etwa den Borsten einer abgenutzten Bürste gleichen, und Sammetzähne, wenn sie so fein geworden sind, daß sie sich eher durch das Gefühl, als durch das Gesicht unterscheiden lassen. Die Gaumenzähne der Hechte, die Zähne der Barsche und Aalraupen (Lota) können unter unseren Flußfischen Beispiele dieser verschiedenen Arten der gehäuften Fangzähne bieten. Die Mahlzähne sind nicht minder mannigfaltig. Da sie besonders dazu bestimmt sind, härtere Theile, wie z. B. Muschel- und Krebsschaalen zu zermalmen, so bilden sie meist flache Scheiben oder mehr oder minder gewölbte Massen, welche gewöhnlich durch gegenseitige Reibung sich mehr oder minder abnutzen. Diese platten oder gewölbten Zähne gehen zuweilen unmerklich in die Form stumpfer Kegel über; — manchmal sind sie sehr groß, vereinzelt, in andern Fällen sehr klein und schießen dann wie Pflastersteine zu einer gemeinsamen Decke zusammen. Oft sind diese Platten so gebildet, daß sie vorn einen schneidenden Rand herstellen, ähnlich dem Schnabel eines Vogels oder einer Schildkröte, und daß sie weiter nach hinten eine horizontale Oberfläche bieten, welche zum

Zermalmen dient. Die Struktur der Zähne zeigt ebenfalls größere Mannigfaltigkeiten, als in irgend einer anderen Klasse vorkommen und die Zahnsubstanzen sind bei weitem zahlreicher und ihre Anordnung wechselvoller, als sonst im Thierreiche. Bei den Rundmäulern und den Panzerwelsen bestehen die Zähne aus einer gelben Hornsubstanz, die bei den ersteren einen flachen Kegel, bei den letzteren einen spitzigen Haken bildet. Bei den meisten übrigen Fischen wird die Hauptmasse der Zähne von der eigentlichen Zahnsubstanz gebildet, einer harten, durchsichtigen Masse, welche von Kalkröhrchen durchzogen wird, die sich meist nach der Außenfläche des Zahnes hin verzweigen und mit der inneren von der gefäß- und nervenreichen Zahnpulpe erfüllten Zahnhöhle in Communikation stehen. Nach außen ist diese Zahnsubstanz gewöhnlich von Schmelz überzogen, der bei den Fischen nur selten jene Säulenstructur zeigt, welche bei den Säugethieren bekannt ist, sondern meist vollkommen homogen und von glasartiger Sprödigkeit erscheint. Bei den Fangzähnen bildet dieser Schmelz gewöhnlich nur eine Art Kappe für die Spitze und bei den Mahlzähnen erscheint er sehr oft nur an den Rändern, da er in der Mitte der Zähne abgenutzt ist. An vielen, namentlich zusammengesetzten Zähnen zeigt sich dann noch eine Verbindungssubstanz, ein

Fig. 986. Fig. 988.

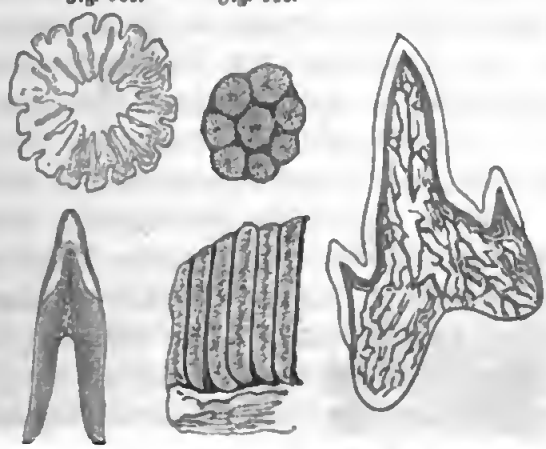


Fig. 985. Fig. 987. Fig. 989.

Fig. 985. Längsdurchschnitt eines Fangzahnes von Pygopterus. Der Schmelz bildet eine Kappe über der einfachen, eine kegelförmige Markhöhle einschließenden Zahnsubstanz. Fig. 986. Querdurchschnitt eines Fangzahnes vom Knochenhechte (Lepidosteus) mit gefalteter Zahnsubstanz. Fig. 987. Längsdurchschnitt eines zusammengesetzten Mahlzahnes von Callorhynchus. Aus der schwammigen Wurzel steigen isolirte Markröhren auf. Fig. 988. Querdurchschnitt desselben Zahnes. Die horizontal durchschnittenen Markröhren erscheinen als Löcher, jede von einem System strahliger Zahnröhrchen umgeben, die durch Cäment vereinigt sind. Fig. 989. Senkrechter Durchschnitt eines Haifischzahnes (Otodus). Die Zahnsubstanz wird von netzförmigen Markkanälen durchzogen und von Schmelzsubstanz überkleidet.

Cäment, welches meistens viel weicher ist, als die übrigen Substanzen und durch die Ausbildung von fein verzweigten Kalkräumen der Knochensubstanz einigermaßen ähnlich erscheint. Betrachtet man das Verhältniß dieser Substanzen zu einander und zu der ernährenden Zahnpulpe, welche stets im Inneren des Zahnes sich findet, so ergeben sich mehrere verschiedene Typen der Struktur. Die einfachste Struktur ist diejenige, welche die meisten kegelförmigen Fangzähne zeigen. Der Zahn bildet einen Hohlkegel, dessen innere Axenhöhle von der gleichfalls kegelförmigen Zahnpulpe eingenommen ist. Man kann diese Zähne einfache nennen. Bei den Zähnen mit gefalteter Zahnsubstanz, die stets Fangzähne sind und hauptsächlich nur bei Knochenfischen, wie z. B. beim Knochenhechte (Lepidosteus), vorkommen, zeigen sich an der Außenseite der Zähne tiefe Längsstreifen, welche besonders an der Basis hervortreten und nach der Spitze hin allmälig abnehmen. Untersucht man diese Zähne genauer, indem man Querschnitte macht, so sieht man, daß ursprünglich zwar in der Mitte eine einfache Markhöhle existirt, daß aber die Zahnsubstanzen um dieselbe herum in zierliche Falten gelegt sind, die wie die Falten eines dicken Teppiches erscheinen, so daß die Markhöhle überall in diese Falten seitliche Ausläufer schickt. Zuweilen werden nun diese Faltungen so bedeutend, daß sie einander berühren, zusammenwachsen und nun auf dem Durchschnitte gewundene Gänge bilden, so daß von der ursprünglichen Markhöhle fast keine Spur mehr übrig bleibt. So wird denn der Uebergang zu einem dritten Typus der Zahnstruktur gebildet, zu den Zähnen mit netzförmigen Markkanälen, welche im ganzen Thierreiche einzig bei den Fischen vorkommen und stets Fangzähne sind. Hier findet sich durchaus keine Markhöhle mehr. Die Gefäße und Nerven der Zahnpulpe durchsetzen die Zahnsubstanz nach allen Richtungen hin in Gestalt netzförmiger Kanäle, von denen die Zahnröhrchen ausgehen und diese ganze Masse ist an der Krone von einer zusammenhängenden Schicht von Schmelz übergossen. Endlich als letzte Form stellen sich die zusammengesetzten Zähne dar, welche nur unter der Form von Mahlzähnen auftreten und den Knorpelfischen eigenthümlich sind. Auch hier findet sich keine gemeinsame Markhöhle, sondern einzelne senkrechte Markröhren, welche bald gänzlich vereinzelt, bald von einem gemeinsamen Gefäßnetze von unten her nach der Oberfläche des Zahnes in die Höhe steigen. Jede dieser Markröhren stellt gleichsam einen hohlen Cylinder von Zahnsubstanz vor, der senkrecht auf der Abnutzungsfläche der Zahnkrone steht und alle diese einzelnen Cylinder sind gewöhnlich durch Cäment

zu einer gemeinsamen Masse zusammengegossen. Die Befestigung der so verschieden gebildeten Zähne zeigt ebenfalls mehrfache Verschiedenheiten. Sehr häufig liegen die Zahnkronen nur in der Schleimhaut des Mundes und lassen sich mit dieser abziehen, ja selbst, wenn sie eine wahre Wurzel haben, wie dieß nur bei den Knorpelfischen vorkommt, so ist diese stets sehr schwammige Wurzel niemals in eigene Zahnhöhlen eingekeilt, sondern nur in die verdickte Schleimhaut eingesenkt und durch vielfache Sehnenfäden in derselben befestigt. Bei den Knochenfischen zeigt sich niemals eine eigentliche Wurzel und eine solche Einkeilung der Zähne in besondere Zahnhöhlen, wie sie z. B. bei den menschlichen Zähnen vorkommt. Die Zahnkronen sind meistens auf eigene Knochenzapfen aufgesetzt, mit denen sie entweder durch faserige Bandmassen verbunden oder auch förmlich verwachsen sind. Die Gefäße und Nerven der Zähne dringen dann durch ein Loch an dem inneren Rande des Sockels ein und durchsetzen denselben, um in die Markhöhle des Zahnes zu gelangen; bei einigen Fischen sogar sind die Zähne dadurch befestigt, daß ihre Kanten in einander eingreifen und dort oft mit Zähnelungen versehen sind, so daß sie eine nathförmige Verbindung zeigen. — Die Entwickelung der Zähne findet wie es scheint, bei allen Fischen während der ganzen Zeit ihres Lebens fortdauernd statt und zwar in der Weise, daß die an dem Mundrande abgenutzten Zähne durch solche ersetzt werden, welche von innen her sich nachschieben. Bei allen Zahntypen, die nur in der Schleimhaut befestigt sind, zeigt sich deßhalb eine langsame rotatorische Bewegung der Zähne von innen nach außen gegen den Mundrand hin, so daß nur die äußersten Zähne gerade aufgerichtet stehen, die innersten und jüngsten Reihen aber ihre nach unten gerichteten Spitzen in einem Falze des Kieferknochens bergen. Bei den auf Knochenzapfen befestigten Zähnen bildet sich der Ersatzzahn zur Seite des alten Zahnes, an dessen Stelle er sich später setzt, nicht aber unter demselben oder in seiner Höhle, wie bei manchen Reptilien.

Die Mund- und Rachenhöhle der Fische hat meistens, wie schon bemerkt, eine trichterförmig nach hinten zulaufende Gestalt und ist zugleich Eingangshöhle für den Kiemenapparat, dessen Bogen die seitlichen Wandungen der Rachenhöhle bilden. Gewöhnlich ist dieser Kiementheil der Rachenhöhle nur äußerst kurz und die Kiemenspalten dicht an einander gedrängt, zuweilen aber, wie namentlich bei den

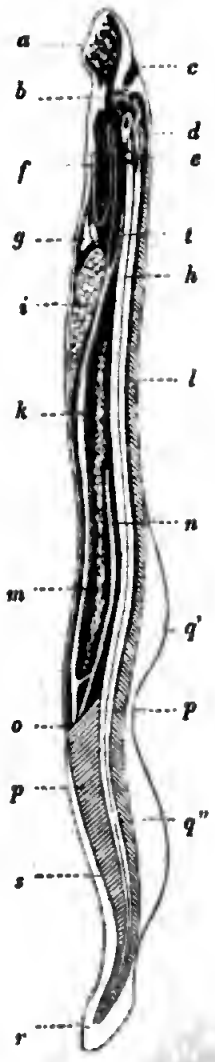


Fig. 990.
Längsdurchschnitt der Lamprete (Petromyzon).

a Mund. b Zunge. c Nasenrohr. d Hirn, davor das Auge. e Ohrblase. f Kiemenschlauch. g Herz. h Chorda. i Leber. k Darm. l Rückenmark. m Hode. n Nieren. o After. p Muskelschichten. q' u. q" Rückenflossen. r Schwanzflosse. s Afterflosse. t Schlund.

Rundmäulern, zieht er sich zu einem langen Schlauche aus, auf dessen beiden Seiten sich die Kiemenspalten befinden und der nach hinten sich erst in den eigentlichen Schlund fortsetzt. Der ganze Darmkanal besteht wesentlich aus drei Regionen: aus dem Munddarme, von dem Schlundkopfe, der Speiseröhre und dem Magen zusammengesetzt; aus dem Mitteldarme oder Dünndarme, und aus dem Afterdarme, der dem Dickdarme und Mastdarme zugleich entspricht. Der Schlund ist gewöhnlich äußerst muskulös, zuweilen trichterförmig erweitert, gewöhnlich mit Längsfalten besetzt und in seiner Struktur oft so wenig von dem Anfangstheile des Magens verschieden, daß man keine bestimmte Trennung nachweisen kann. Der Magen selbst scheidet sich gewöhnlich ziemlich scharf in einen Schlundtheil und Pförtnertheil, indem er meist hakenförmig umgebogen ist. Oft findet sich an der Stelle der Umbiegung ein mehr oder minder bedeutender Blindsack vor, der zuweilen so groß wird, daß der Pförtnerantheil nur wie ein Darm erscheint, welcher aus diesem Sacke entspringt. An dem Ende des Pförtners findet sich gewöhnlich eine häutige Klappe und ein starker Muskelwulst, welcher zur Schließung desselben bestimmt ist. Unmittelbar hinter dem Pförtner finden sich bei den meisten Knochenfischen mehr oder minder zahlreiche blinddarmartige Ausstülpungen, die Pförtneranhänge (Appendices pyloricae), deren Zahl von einem einzigen bis zu sechzig und mehr ansteigen kann, bei den einzelnen Arten aber sehr fix und bestimmt ist. Meist sind diese Blinddärme, welche ganz dieselbe Struktur besitzen, wie der übrige Darmkanal, einfach röhrenartig, zuweilen aber verzweigen sie sich so, daß sie mehr das Ansehen einer Drüse bekommen. Sie entsprechen offenbar der Bauchspeicheldrüse, welche bei einigen Knochenfischen und besonders bei den quermäuligen Knorpelfischen statt ihrer vorkommt.

Von der Einmündungsſtelle der Pförtneranhänge verläuft der Darmkanal meiſt in gleicher Weite, bald mehr, bald minder gebogen, in der Bauchhöhle fort und geht unmittelbar in den Afterdarm über, der bald enger, bald weiter iſt. Die vordere Hälfte des Afterdarmes enthält bei den Neunaugen, ſo wie bei allen Quermäulern und Ganoiden, eine ſpiralförmig gewundene Klappe, deren freier ſchraubenförmiger Rand frei in die Darmhöhle hineinragt und die Oberfläche derſelben

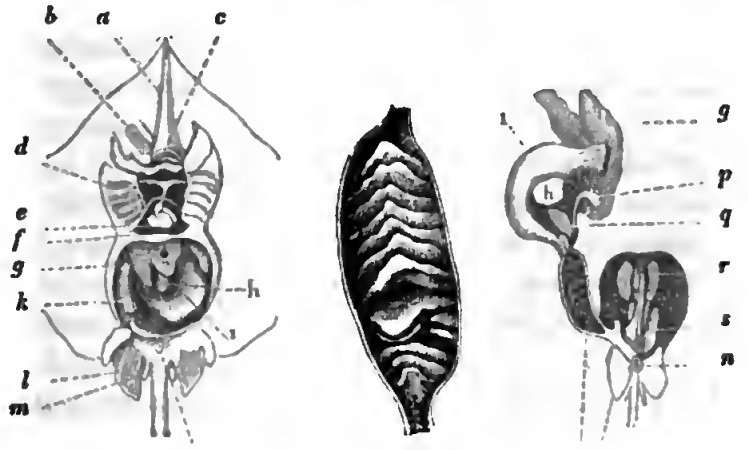


Fig. 991. Fig. 993. Fig. 992.

Fig 991—993. Anatomie eines Rochen (Raja marginata).

Fig. 991. Der Roche von der unteren Fläche. Die Bedeckungen ſind weggenommen, alle Eingeweide in natürlicher Lage, Kiemen und Naſe links ganz entblößt. Fig. 992. Die Eingeweide der Bauchhöhle entfaltet; Hoden und Nieren in natürlicher Lage. Fig. 993. Der Darmtheil mit der Spiralklappe, weniger verkleinert. a Schnauzenknorpel. b Naſe. c Mund. d Kiemen. e Herz mit dem Arterienſtiel. f Schultergürtel. g Leber. h Milz. i Magen. k Spiraldarm. l Bauchfloſſe mit den männlichen Haftanhängen m. n After. o Schwanz. p Gallenblaſe. q Pankreas. r Hoden. s Nieren.

vergrößert; oder eine förmlich im Inneren des Darms gerollte Klappe. Den eigentlichen Knochenfiſchen fehlt dieſe Spiralklappe durchaus. Hinſichtlich der Länge des Darmes finden mannigfache Verſchiedenheiten ſtatt. Bei den Rundmäulern zeigt derſelbe keine Windungen und läuft in gerader Linie durch die Bauchhöhle vom Munde zum After; bei den gefräßigen Raubfiſchen iſt er nur wenig gewunden, bei den Pflanzenfreſſern am längſten. Der After findet ſich gewöhnlich ziemlich weit nach hinten, zuweilen aber weit nach vorn an die Kehle gerückt. Von den Nebendrüſen des Darmes findet man beſtändig Milz und Leber vor, die erſtere meiſt in Geſtalt eines ſehr blutreichen, rothen, abgeplatteten Körpers in der Nähe des Magens; die Leber iſt gewöhnlich ungemein groß, von bräunlicher Farbe, äußerſt fettreich und

liegt in der vorderen Hälfte der Bauchhöhle unmittelbar an dem häutigen Zwerchfelle an; mit wenig Ausnahmen findet sich überall eine Gallenblase, von welcher aus der Ausführungsgang sich dicht hinter dem Pförtner in den Darm einsenkt. Die Galle selbst ist gewöhnlich von lebhaft grüner oder gelblich brauner Farbe.

Die Athemorgane der Fische bestehen stets aus Kiemen, d. h. aus weichen, vorspringenden häutigen Blättchen, auf welchen sich die Athemgefäße verzweigen und in deren Umkreis das Wasser durch den Mund, die rhythmischen Bewegungen des Kiemendeckelapparates und die Zusammenziehungen der häutigen und muskulösen Umgebungen der Kiemen erneuert wird. Die Kiemenblättchen selbst sind immer auf Bogen angebracht, welche die Rachenhöhle umfassen und durch Spalten von einander getrennt werden. In Hinsicht der Ausbildung dieses Kiemenapparates finden indeß mancherlei Verschiedenheiten statt. Bei dem Lanzettfischchen findet sich ein weiter Schlauch, welcher nach hinten unmittelbar in den Schlund übergeht und dessen Seiten durch Knorpelleisten gebildet werden, die durch kontractile Spalten von einander getrennt und überall von Flimmerhärchen überzogen sind; das Wasser wird durch diese Flimmerströmung erneuert und tritt durch die Spalten in die Bauchhöhle, aus welcher es durch eine in der Mittellinie gelegene Oeffnung abfließt, durch welche zugleich die Eier nach außen geführt werden. Bei den Rundmäulern finden sich besondere Kiemenbeutel, meist sieben auf jeder Seite, welche innen mit Schleimhaut überzogen sind und außerdem eine muskulöse und faserige Hülle haben. Bei den Ingern (Myxine) haben diese Kiemenbeutel bald eine gemeinsame, bald getrennte äußere Oeffnungen und kommuniziren jeder durch einen Gang mit der Speiseröhre. Bei den Neunaugen dagegen führen die inneren Gänge der durch getrennte Spalten nach Außen geöffneten Kiemenbeutel in einen gemeinsamen, an der Bauchfläche liegenden Kanal, der hinten blind endigt, vorn aber, wo er in die Mundhöhle mündet, durch eine Doppelklappe verschlossen werden kann. Bei den Quermäulern finden sich allgemein an der Seite des Halses fünf, nur sehr selten sechs oder sieben Kiemenspalten, von deren Zwischenbrücken häutige Lamellen nach innen gehen, auf welchen beiderseits die Kiemenblättchen angeheftet sind und zwar in der Weise, daß die Schlußlamelle nur auf ihrer vorderen Wand eine halbe Kieme trägt. Bei den Seekatzen finden sich dieselben Lamellen, aber die Spalten münden nicht frei nach außen, sondern sind von einem häutigen, durch Knorpel gestützten Kiemendeckel bedeckt, so daß nur eine äußere Spalte zu den Kiemen führt. Bei allen Ganoiden

und ächten Knochenfiſchen endlich ſind die Kiemenſpalten nach außen durch den knöchernen Deckelapparat geſchützt, welchen wir bei dem Skelette beſchrieben, und wird auf dieſe Weiſe an jeder Seite des Halſes eine weite Kiemenhöhle gebildet, in welcher die Kiemenblättchen frei flottiren und die nach außen durch eine mehr oder minder enge Spalte geöffnet iſt, je nachdem der Kiemendeckel ganz frei iſt oder durch überziehende Haut an den Schultergürtel befeſtigt wird. So ſchwankt die Weite der Kiemenöffnung zwiſchen zwei Extremen, indem ſie bald auf ein ganz kleines Löchelchen reduzirt iſt, wie bei den Aalen oder den Büſchelkiemern, bald wie bei den Häringen und Leuchtfiſchen vom Nacken bis gegen die Spitze des Unterkiefers hin ſich fortſetzt. Auf dem Kiemenbogen ſtehen in der Regel zwei Reihen lanzettförmiger Blättchen, welche durch ein dünnes knöchernes oder knorpeliges Stäbchen geſtützt werden, auf dem hinteren Rande der Kiemenbogen eingelenkt ſind und durch kleine Muskelchen an- und abgezogen werden können. Gewöhnlich iſt jeder der vier Kiemenbogen mit einer Doppelreihe von Blättchen beſetzt, ſo daß man vier vollſtändige Kiemen findet; viele Knochenfiſche aber, wie namentlich die Lippfiſche und Sonnenfiſche, beſitzen nur drei und eine halbe, die Froſchfiſche nur drei, die Gattung Malthea nur zwei und eine halbe, und Amphipnous Cuchia gar nur zwei Kiemen, während einige Haien (Notidanus) ſechs und ſieben Kiemen beſitzen. Bei den Fiſchen mit mangelhaften Kiemen finden ſich dann zuweilen, wie namentlich bei Amphipnous, eigenthümliche Säcke vor, welche von der hinteren oberen Ecke der Kiemenhöhle ausgehen, ſich längs der Wirbelſäule nach hinten erſtrecken und auf deren Wänden ſich Kiemengefäße verzweigen. Bei keinem Fiſche aber exiſtirt eine wahre Lunge, d. h. ein Athemſack, welcher venöſes Blut empfängt und arterielles abgiebt, und deſſen Oeffnung ſich auf der Bauchwand des Schlundes befindet; dagegen trifft man bei ſehr vielen Knochenfiſchen, namentlich bei allen Ganoiden, ein beſonderes ſackförmiges Organ, welches gewöhnlich aus mehreren Faſerhautlagen beſteht, innerlich von Schleimhaut überzogen iſt, die zuweilen zellige Vorſprünge beſitzt und das gewöhnlich in der Mittellinie, über allen Eingeweiden der Bauchhöhle, jedoch unter der Niere liegt. Dieſe Schwimmblaſe beſteht bei vielen Gattungen aus einer hinteren und vorderen Hälfte, zeigt zuweilen ſeltſame Anhänge und Veräſtelungen, tritt bei einigen Familien, wie namentlich bei den Karpfen und Welſen, durch beſondere Knöchelchen in Verbindung mit dem Gehörorgane und iſt bald vollſtändig abgeſchloſſen, bald durch einen offenen Gang, der ſich gewöhnlich in die hintere, ſehr ſelten in die ſeitliche oder vordere

Wand des Schlundes öffnet, mit dieſem letzteren in Verbindung. Die Gefäße der Schwimmblaſe entſpringen ſtets aus den Körperarterien und ihre rückführenden Gefäße münden in die Venen ein, nachdem die Haargefäße oft mannigfache Wundernetze gebildet haben. Die in der Schwimmblaſe enthaltene Luft wird ohne Zweifel von ihren Gefäßen abgeſchieden und ſteht durchaus in keiner Beziehung zu der Athemfunktion, wie ſchon die Dispoſition der Gefäße lehrt, welche ſich auf der inneren Wand verbreiten. Es entſtehen dieſe Schwimmblaſen freilich in ähnlicher Weiſe wie die Lungen, als Ausſtülpungen des Schlundes; da ihnen aber der Charakter von Athemorganen durchaus abgeht, ſo können ſie auch mit den Lungen nur in entfernter Weiſe verglichen werden. Sie ſcheinen hauptſächlich dazu zu dienen, das ſpezifiſche Gewicht der Fiſche zu verringern und durch größere oder geringere Zuſammendrückung mit dem umgebenden Medium auszugleichen. Zu dieſem Behufe ſind ſogar bei einigen Welſen beſondere Springfederapparate angebracht, deren Platte durch einen Muskel in die Höhe gehoben wird, beim Nachlaſſen der Muskelwirkung aber nach Innen vorſpringt und den Raum der Schwimmblaſe verengert.

Ein eigentliches Herz fehlt nur dem Lanzettfiſchchen, bei welchem alle größeren Gefäßſtämme Kontraktilität beſitzen. Bei allen übrigen Fiſchen findet ſich ein muskulöſes Herz, welches unter der Kehle ge-

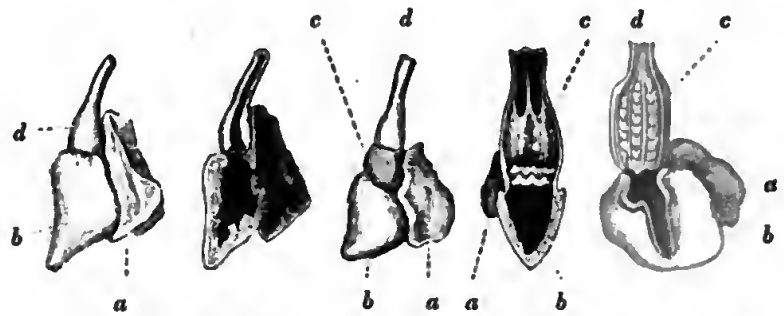


Fig. 994. Fig. 995. Fig. 996. Fig. 997. Fig. 998.

Herzen verſchiedener Fiſche.

Fig. 994. Herz der Forelle (Salmo fario) von der Seite. Fig. 995. Daſſelbe halbirt. Fig. 996. Herz des Kahlhechtes (Amia calva). Fig. 997. Daſſelbe von vorn geöffnet, um die zwei Reihen halbmondförmiger Klappen und die darüber geſtellten beiden großen Segelklappen im muskulöſen Arterienſtiel zu zeigen. Fig. 998. Herz eines Rochen (Raja marginata) geöffnet, um die zahlreichen Klappen im Arterienſtiel ſehen zu laſſen. — a Vorkammer. b Kammer. c Muskulöſer Theil des Arterienſtiels. d Arterienſtiel.

wöhnlich in dem Vereinigungswinkel der beiden Schultergürtel liegt und von einem Herzbeutel umſchloſſen wird, der bei den Knorpel-

fiſchen unvollſtändig, bei den Knochenfiſchen aber vollſtändig gegen die Bauchhöhle hin abgeſchloſſen iſt und ſo eine Art Zwerchfell darſtellt. Das Herz ſelbſt liegt nur in dem Bereich des venöſen Blutlaufes und nimmt in einer einzigen, meiſt dünnhäutigen, ungetheilten Vorkammer das aus der Leber und dem Körper zurückſtrömende venöſe Blut auf. Die Vorkammer mündet durch eine mittlere, mit halbmondförmigen Klappen verſehene Oeffnung in die ſtark muskulöſe Kammer, welche gewöhnlich eine dreiſeitige Geſtalt hat und auf ihrer inneren Fläche viele Muskelbälkchen zeigt. Nach vorn ſetzt ſich die Kammer mittelſt einer einzigen Oeffnung in die meiſt zwiebelartig angeſchwollene Kiemenarterie fort, an welcher ſich zwei weſentlich verſchiedene Typen des Baues wahrnehmen laſſen. Bei den Rundmäulern und den Knochenfiſchen finden ſich nämlich an der Ausmündungsöffnung der Kammer nur zwei halbmondförmige Klappen, und der Stiel der Kiemenarterie wird nur durch eine Verdickung des Faſergewebes gebildet, aus welchem die ganze übrige Arterie gewebt iſt. Bei den Ganoiden und den Quermäulern dagegen bildet der Arterienſtiel wirklich eine Fortſetzung der Kammer und iſt auf ſeiner äußeren Fläche mit ſcharf abgegrenzten, ſelbſtſtändig kontraktilen Muskelfaſern belegt, während auf der inneren Fläche ſich eine bedeutende Anzahl über einander geſtellter Klappen befindet, die in mehrfachen Querreihen, von welchen jede eine bedeutendere Anzahl von Klappen enthält, über einander ſtehen. Eine Uebergangsform zwiſchen beiden Typen wird durch einige Fiſche hergeſtellt, bei welchen die Zahl dieſer inneren Klappen mehr und mehr zurückſinkt.

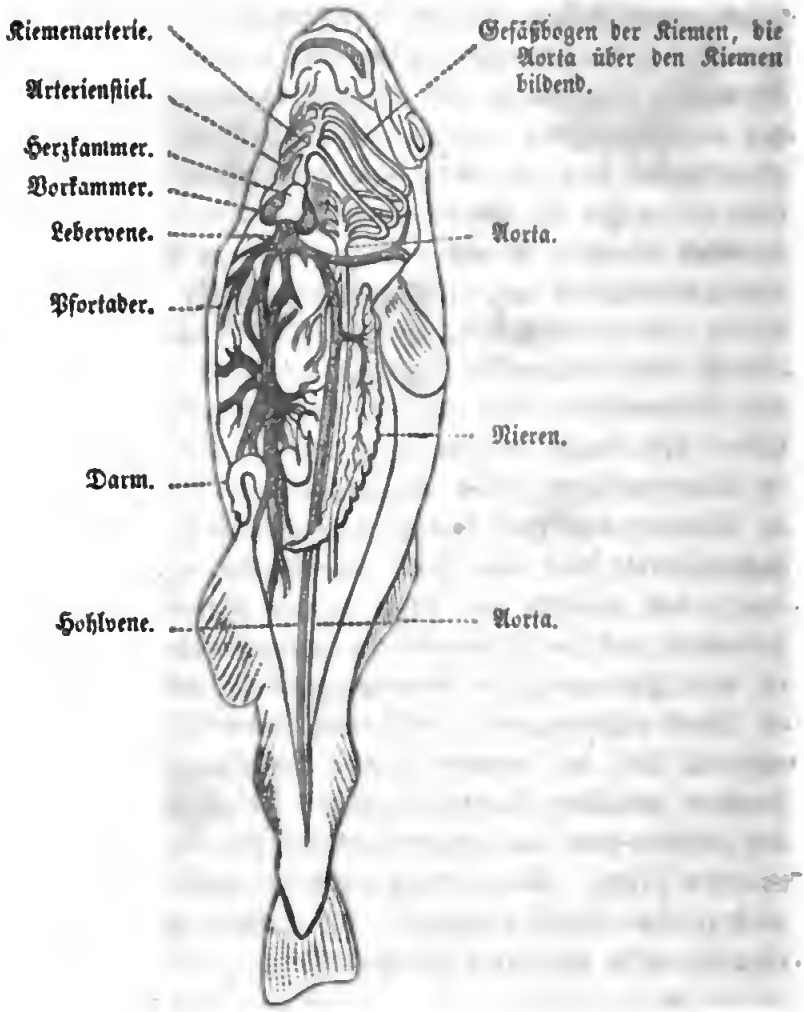


Fig. 999.

Darstellung des Blutkreislaufes.

Der Fisch liegt auf dem Rücken; die vom Herzen wegführenden Gefäße (Arterien) sind weiß gelassen, die zuführenden (Venen) schattirt.

Der Kreislauf des Blutes, welches mit einer einzigen Ausnahme bei allen Fischen roth ist und meist rundliche, scheibenförmige Blutkörperchen enthält, geht in folgender Weise vor sich. Von dem Herzen aus strömt das Blut durch die große Kiemenarterie und vertheilt sich zu beiden Seiten in die Gefäßbogen, welche die Kiemenblättchen speisen. Die zahlreichen Netze, welche von den Haargefäßen auf der Fläche dieser Kiemenblättchen gebildet werden, gehen in die Kiemenvenen über, deren sich je eine auf jedem Kiemenbogen sammelt, und diese Bogen treten dann wieder über dem Kiemengerüste zu einem einzigen Hauptstamme, der Aorta, zusammen, welcher unmittelbar un-

ter der Wirbelsäule nach hinten verläuft und meistens in den unteren Bogen der Dornfortsätze eingeschlossen ist. Bei denjenigen Fischen, bei welchen die hinteren Kiemenbogen keine Blättchen tragen, läuft nur ein einfacher Gefäßbogen über den Kiemenbogen weg, um unmittelbar in die Körperarterie überzugehen. Die Arterien des Kopfes entstehen gewöhnlich schon vor der Bildung der Aorta aus der Kiemenvene des ersten Bogens und die Aorta selbst speist auf ihrem Wege nach hinten die Muskelmassen sowohl durch regelmäßig abgehende Zweige, welche sich um die Wirbelkörper herumschlagen, als auch die Eingeweide durch einige größere Stämme. Das Körperblut tritt durch eine am Schwanze einfache, nach vorn gewöhnlich gabelig sich theilende Hohlvene in das Herz zurück, nachdem vorher ein Theil desselben das sogenannte Nierenpfortadersystem gebildet hat. Viele Venen des Schwanzes und Rumpfes treten nämlich in die Niere und verzweigen sich innerhalb derselben ganz in der Weise wie Arterien, um sich dann wieder auf's Neue in die Körpervenen neben der Aorta zu sammeln. Das in die Eingeweide strömende Blut sammelt sich in Venen, welche ebenfalls wieder in der Leber sich in die Haargefäßnetze des Pfortadersystemes auflösen und dann zu den Lebervenen zusammentreten, die fast unmittelbar in die Vorkammer des Herzens übergehen. So treibt demnach das einzige Herz bei den Fischen das Blut regelmäßig durch zwei, meistens aber durch drei Systeme von Haargefäßen, durch das respiratorische Haargefäßnetz der Kiemen, durch das Kapillarnetz zwischen Arterien und Venen, und endlich durch das Kapillarnetz der an Niere und Leber hergestellten Pfortadern, ohne daß auf diesem langen Wege irgend eine bewegende Kraft angebracht wäre, welche eine zweite Impulsion geben könnte. Die unverhältnißmäßige Stärke der Herzkammer erklärt sich leicht durch den Hinblick auf diese Verhältnisse. Außerdem bilden die Nebenkieme, wenn eine solche vorhanden ist, und die Choroidealdrüse des Auges noch besondere Haargefäßnetze, in welchen sich die Augenarterie verzweigt, um dann wieder zu einem Stamme zusammenzutreten, der sich an die inneren Theile dieses Organes begiebt. Als ein besonderes Gefäßsystem zeigen sich noch bei den Knochenfischen Kanäle, deren Hauptstamm unmittelbar unter der Haut an der Seitenlinie verläuft, und wie es scheint mit den ausführenden Gängen der an der Seitenlinie liegenden Schuppen in Verbindung steht. Dieser Kanal öffnet sich jederseits in ein Reservoir, welches an der Seite der Schwanzwurzel auf der Knochenplatte liegt, von der die Flossenstrahlen getragen werden. Von diesem Reservoir aus führt eine Oeffnung in die Hohlvene, die mit einer

Klappe verſehen iſt, welche das Zuſtrömen von Flüſſigkeit aus dem Reſervoir in die Hohlvene erlaubt, anderſeits aber dem Austritte des Blutes aus der Hohlvene in das Säckchen ſich entgegenſtemmt. Der Kanal, der offenbar mit zum Lymphſyſteme gehört, vielleicht aber auch dazu beſtimmt iſt, von außen her Waſſer aufzunehmen und in das Blut überzuführen, erſtreckt ſich nach vorn bis unter den Schultergürtel und öffnet ſich dort in die beiden großen Hohlvenen, die in die Vorkammer eintreten, wo ſich ein ähnlicher Klappenapparat, wie an ſeinem hinteren Ende findet.

Als weſentliche Abſonderungsorgane zeigen ſich bei den Fiſchen vornehmlich nur die Nieren, welche unmittelbar unter der Wirbelſäule, über allen Eingeweiden liegend, ſich gewöhnlich durch die ganze Länge der Bauchhöhle von vorn nach hinten erſtrecken und nur auf ihrer vorderen Fläche von einer beſonderen Faſerhaut und dann von dem Bauchfelle überzogen ſind. Die Harnleiter zeigen ſich meiſt baumförmig veräſtelt auf der vorderen Fläche dieſer Nieren, die oft in größerer oder geringerer Erſtreckung in der Mittellinie mit einander verwachſen ſind. An dem hinteren Ende der Bauchhöhle vereinigen ſich die Harnleiter gewöhnlich in der Mittellinie in einen einzigen Gang, welcher zu einer Harnblaſe anſchwillt, die ſich entweder hinter dem After auf einer beſonderen Warze, wie bei den Knochenfiſchen, oder in die hintere Wand des Maſtdarmes, wie bei den Knorpelfiſchen, mündet. Auf der Vorderfläche der Nieren ſieht man außerdem mehr oder minder bedeutende weißliche oder gelbliche Körperchen, welche offenbar den Nebennieren entſprechen. Der Harn iſt flüſſig und waſſerhell.

Die Geſchlechtstheile ſind ſtets nach demſelben Grundtypus angeordnet, ſo daß ſie auch in ihrer äußeren Form ſich oft ſehr gleichen und bei einzelnen Fiſchen nur durch mikroſkopiſche Unterſuchung ihre ſpezifiſche Natur feſtgeſtellt werden kann. Die keimbereitenden Geſchlechtstheile, Eierſtöcke und Hoden, liegen ſtets innerhalb der Bauchhöhle unmittelbar unter den Nieren und über den Darmwindungen und wechſeln ſehr in ihrem Volumen je nach der Jahreszeit, indem ſie gegen die Fortpflanzungsperiode hin durch die Ausbildung ihres Inhaltes ungemein anſchwellen, nachher aber zuſammenfallen. Die Eierſtöcke und Eileiter zeigen verſchiedenes Verhalten. Bei den Rundmäulern, den Aalen und den Lachſen beſteht der Eierſtock bald nur aus einer mittleren, bald aus zwei ſeitlichen häutigen Platten,

die mit keinem Ausführungsgange in Verbindung ſtehen, ſondern überall vom Bauchfelle umkleidet ſind und in deren Dicke ſich die Eier entwickeln. Die reifen Eier durchbrechen die Wandung des Eierſtocks, fallen in die Bauchhöhle und werden aus dieſer durch eine mittlere oder zwei ſeitliche Spaltöffnungen nach außen entleert. Genauer betrachtet ſind bei dieſer Anordnung dennoch zwei urſprüngliche Bildungstypen vorhanden, indem bei den Rundmäulern und den Aalen auch den männlichen Organen, den Hoden, der Ausführungsgang abgeht, während bei den Lachſen derſelbe vorhanden iſt und die ganze Bildung der Eierſtöcke der letzteren darauf hinweiſet, daß urſprünglich Eileiter angelegt waren, die aber ſpäter abortiv werden. Bei der großen Mehrzahl der Fiſche, und zwar weſentlich bei den eigentlichen Knochenfiſchen, bildet der Eierſtock einen Sack, auf deſſen innerer Fläche bald Falten, bald vielſeitig geſtaltete häutige Vorſprünge ſich zeigen, in denen die Eier ſich ſo entwickeln, daß ſie bei dem Durchbruche nach ihrer Ausbildung in die Höhle des Eierſtockſackes fallen. Gewöhnlich ſind die Eierſtöcke paarig, zuweilen aber auch in der Mitte verſchmolzen. Nach hinten verlängert ſich der Eierſtockſack unmittelbar in den Eileiter, der bald früher, bald ſpäter ſich mit demjenigen der anderen Seite vereinigt und unmittelbar hinter dem After auf einer zwiſchen dieſem und der Harnöffnung gelegenen Warze ſich nach außen mündet. Bei einigen Knochenfiſchen, welche lebendige Jungen gebären, iſt das hintere Ende des Eileiters erweitert, ſo daß es die ſich entwickelnden Eier aufnehmen kann. Bei mehreren Ganoiden bildet der Eierſtock eine für ſich abgeſchloſſene Maſſe und der Eileiter, der gewöhnlich lang und gewunden iſt, hat jederſeits eine weite trompetenförmige Oeffnung in der Bauchhöhle, in welche die Eier nach dem Austritte aus dem Eierſtocke gelangen und ſo nach außen geführt werden. Bei den Quermäulern endlich findet ſich bald ein unpaariger, bald ein paariger Eierſtock, der ſtets eine abgeſchloſſene Maſſe bildet und mit den paarigen Eileitern in keiner direkten Verbindung ſteht. Die Eileiter ſelbſt treten bei dieſen Fiſchen in der Mittellinie unmittelbar an der Leber zuſammen und haben hier eine gemeinſchaftliche Oeffnung, von der aus ſie nach beiden Seiten in die Bauchhöhle herabſteigen. Nach kurzem Verlaufe zeigt ſich an jedem Eileiter eine dicke, wohl ausgebildete Drüſe, deren Abſonderung ohne Zweifel die Hüllenmaſſen der Eier bildet. Nach dem Durchgange durch dieſe Drüſen erweitert ſich jeder Eileiter bedeutend und bildet eine Art Gebärmutter, in welcher ſich die Jungen weiter entwickeln; die beiden Uteri münden gemeinſchaftlich durch einen weiten Kanal in die hintere

Wand des Maſtdarmes ein, wodurch hier eine förmliche Kloake gebildet wird.

Was den Bau der männlichen Geſchlechtstheile betrifft, ſo wurde ſchon angeführt, daß bei den Neunaugen und den Aalen die Hoden ebenfalls nur eine gefaltete Platte darſtellen, in welcher ſich Bläschen ausbilden, die nach erlangter Reife platzen und ihren Inhalt in die Bauchhöhle entleeren, aus der er durch ſeitliche Oeffnungen weggeführt wird. Bei allen übrigen Knochenfiſchen bilden dagegen die Hoden häutige Säcke, die von mannigfachen Kanälen durchzogen ſind, welche dem Ganzen faſt das Anſehen eines Schwammes geben; in dieſen verzweigten Kanälen entwickeln ſich die kleinen, rundlichen, mit kurzem Schwanze verſehenen Samenthierchen und werden durch einen röhrenförmigen Samenleiter nach außen geführt, der die unmittelbare Fortſetzung des Hodenſackes bildet. Die äußere Mündung iſt für beide Samenleiter gemeinſchaftlich und findet ſich auf einer Warze hinter dem After, die beſonders bei den lebendig gebärenden Knochenfiſchen, bei denen eine Begattung ſtattfinden muß, ſehr entwickelt erſcheint. Bei den Quermäulern zeigen die männlichen Geſchlechtsorgane einen noch höheren Grad der Ausbildung. Die Samenthierchen entwickeln ſich in kleinen Bläschen, die ſelbſt wieder von erbſengroßen Blaſen umſchloſſen ſind und in der Subſtanz des breiten abgeplatteten Hodens eingebettet liegen. Von jeder Blaſe geht ein Samengang aus, der ſehr fein iſt und allmälig mit den anderen Samengängen zu einem vielfach geſchlängelten Nebenhoden zuſammentritt, der dann durch einen ebenfalls gewundenen Samenleiter mit dem Harnleiter gemeinſchaftlich in die Kloake mündet. Außerdem finden ſich bei allen Quermäulern noch äußere männliche Begattungsorgane, die in Form zweier langer, cylindriſcher Knorpelanhänge an der Seite der Bauchfloſſe neben der Schwanzwurzel ſtehen und in deren Rinne ſich große, aus ſtrahlig geſtellten Blindſchläuchen gebildete Drüſen befinden, die einen zähen Klebeſaft abſondern.

Bei allen Fiſchen tritt die Laichzeit nur einmal während des Jahres ein, gewöhnlich im Frühjahre oder Sommer, bei manchen, wie bei den Forellen, dagegen auch im Winter; die Fiſche halten ſich dann meiſtens in Schaaren zuſammen und kommen aus der Tiefe an die Oberfläche und an den Strand, wo ſie ihre Eier ablegen. Die größeren Wanderungen, welche unſere Flußfiſche, wie namentlich die Lachſe, zu gewiſſen Zeiten unternehmen, ſo wie die großen Züge vieler Seefiſche, wie der Sardellen, Häringe und Thunfiſche, finden ihre

Erklärung hauptsächlich in dem Fortpflanzungstriebe. Gewöhnlich geschieht die Befruchtung in der Weise, daß Eier wie Samen von den nebeneinander schwimmenden Fischen dem Wasser überlassen werden und dieses die Befruchtung vermittelt; wie denn auch nichts leichter ist, als durch künstliche Befruchtung zahlreiche Fischbrut zu erzielen, was sogar in neuerer Zeit in industrieller Hinsicht wichtig geworden ist. Die Zucht der Forellen und Lachse hat an vielen Orten durch dieses Verfahren einen bedeutenden Aufschwung genommen. Es besteht dasselbe einfach darin, daß man den zur Laichzeit gefangenen Weibchen die Eier, welche beim leisesten Druck aus der Genitalöffnung hervortreten, in eine Schüssel mit Wasser abstreicht, dann ein Männchen auf dieselbe Weise ausdrückt und die milchige Samenflüssigkeit wohl in dem ganzen Wasser über die Eier verbreitet. Diese sind nach kurzer Zeit vollständig befruchtet und brauchen nur in einem geeigneten Wasser, welches für die Forellen klar und fließend sein muß, auf Sandboden gehalten zu werden, um ihre vollständige Entwickelung durchzumachen und nach vier Wochen die jungen Forellen ausschlüpfen zu lassen. Diese muß man während der ersten zwei Jahre in einem eigenen, vor Raubzeug geschützten Weiher, der frischen Wasserzufluß hat, halten, und kann sie erst nach Verlauf dieser Zeit sich selbst überlassen, wenn man nicht bedeutende Einbuße an der Zahl der Zöchtlinge haben will. Die meisten Fische zeigen durchaus keine Sorge für ihre Brut und begnügen sich meistens damit, einen gedeckten Ort für die Ablage ihrer Eier zu finden; — von einigen dagegen, wie von den Stichlingen, ist es bekannt, daß die Männchen ein förmliches Nest bauen, welches sie gegen Angriffe zu vertheidigen suchen und so lange hüten, bis die Jungen vollständig entwickelt sind.

Die meisten Fische sind Raubfische und nähren sich entweder von Thieren derselben Klasse oder von anderen Geschöpfen, Krebsen, Muscheln, Insektenlarven u. s. w., die sich im Wasser aufhalten. Nur wenige begnügen sich mit Pflanzennahrung. Die meisten leben im Meere, und zwar wird die Zahl der Familien und Arten im Ganzen um so ansehnlicher, je weiter man gegen die tropische Zone vordringt.

Einige Ordnungen, wie die Quermäuler, sind durchaus auf das Meer, andere Familien, wie Karpfen und Hechte, auf das süße Wasser eingeschränkt; doch giebt es manche Familien und selbst Gattungen, in welchen die einen Arten das süße Wasser, die anderen das Meer bewohnen, und viele Arten existiren, welche gewöhnlich in dem Meere sich aufhalten, zur Laichzeit aber oft ziemlich weit in die Flußmündungen hinauf steigen, um sich dort ihrer Eier zu entledigen. Die

Maifiſche (Alosa), aus der Familie der Häringe, die Lachſe und Störe ſind in dieſem Falle.

Die Entwickelung der Fiſche iſt bis jetzt hauptſächlich nur an Knochenfiſchen ausreichend verfolgt worden, und während man von den Quermäulern zwar viele Einzelheiten kennt, fehlen uns bis jetzt jedwede Beobachtungen über die Entwickelung der niederſten Typen der Klaſſe der Rundmäuler und der Lanzettfiſche, deren Beobachtung um ſo mehr von Intereſſe ſein würde, als ſie gerade die niederſten Typen des ganzen Wirbelthierkreiſes einſchließen. Wir geben im Folgenden zuerſt eine Skizze der Entwickelungsgeſchichte der Knochenfiſche, um daran die Auseinanderſetzung derjenigen Eigenthümlichkeiten zu reihen, welche die Fortpflanzung der Knorpelfiſche und namentlich der Quermäuler auszeichnen.

Das friſche Ei, welches eben den Leib der Mutter verlaſſen hat, zeigt bei den Fiſchen eine helle Dotterkugel, in welcher ſtets ein oder mehrere ölige Tropfen in Mitten einer eiweißhaltigen Flüſſigkeit ſchwimmen. Der Dotter ſelbſt iſt von einer äußerſt zarten Dotterhaut umhüllt und zeigt keine Spur mehr von Keimbläschen und Keimflecken, welche früher ſehr deutlich waren. Nach außen hin wird der Dotter von einer härteren, oft lederartigen Eiſchalenhaut umhüllt, welche ſogleich nach dem Eintritte in das Waſſer Flüſſigkeit aufſaugt und ſich ſo etwas von dem Dotter entfernt, der innerhalb dieſer Eiſchalenhaut jetzt ganz frei ſchwimmt und ſich ſtets ſo dreht, daß der Ort, wo die öligen Tropfen angehäuft ſind, nach oben gerichtet iſt. Dort erhebt ſich auch innerhalb der Dotterhaut der Keim, als ein anfangs rundlicher Hügel von kleinen durchſichtigen Zellen gebildet, die immer mehr ſcheibenförmig über den Dotter herüberwachſen und ſo eine Keimhaut bilden, welche den Dotter nach und nach gänzlich einſchließt. Noch bevor dieſe Umwachſung des Dotters vor ſich geht, zeigt ſich in dem urſprünglichen Keimhügel, und nur in dieſem, nicht aber in dem übrigen Dotter die Zerklüftung, welche raſch vorwärtsſchreitend die bekannten Phaſen durchläuft, ſo daß der Keim ſich in zwei, vier, acht und weiterer geometriſcher Proportion folgend, endlich in eine große Anzahl von kernhaltigen Embryonal-

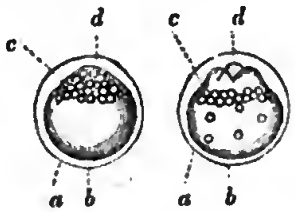


Fig. 1000. 1001.

Dieſe, wie die folgenden Figuren, beziehen ſich ſämmtlich auf die Entwickelungsgeſchichte der Palee (Coregonus palaea) eines Fiſches aus der Lachsfamilie.

Fig. 1000. Das Ei mit erhobenem Keime.

Fig. 1001. Der Keim in Viertheilung.

a Eiſchalenhaut. b Dotter. c Oeltropfen. d Keim.

zellen spaltet, aus denen sich die Organe des Embryos aufbauen. Nun verändert sich allmälig die Form des Keimes. Er erhebt sich in der Mitte, indem er zugleich peripherisch sich ausbreitet und über den Dotter herüberzuwachsen beginnt; eine Axe läßt sich erkennen; man sieht eine mittlere Furche, welche allmälig tiefer wird und sich als das erste Rudiment des Centralnervensystemes und seiner Hüllen, als die sogenannte Rückenfurche, darstellt. Die Wülste, welche diese Rückenfurche auf beiden Seiten einfassen, erheben sich mehr und mehr und weichen an demjenigen Ende, welches sich später als das Kopfende herausstellt, so auseinander, daß die ganze Gestalt der umschriebenen Vertiefung etwa die eines Lanzeneisens ist. Die eigentliche Embryonalmasse grenzt sich nun auch deutlicher von der scheibenförmigen Keimhaut ab und während die beiden Wülste sich immer mehr zu einem Rohre zusammenwölben, erscheint zugleich in der Axe der Embryonalanlage unter der Rückenfurche die Anlage eines soliden Längsstranges, welcher bald eine Scheide und einen inneren Kern zeigt und sich als die Wirbelsaite (Chorda dorsalis) darstellt. Mehr und mehr bildet sich nun mit dem gleichzeitigen Wachsthume der inneren Organe die äußere Form heraus; es zeigt sich eine deutliche Abgrenzung des Kopftheiles, des Rumpfes und des Schwanzes, der sich zuerst von dem Dotter abhebt und mehr und mehr frei wird. Die ganze Embryonalmasse lag ursprünglich mit der Bauchfläche im Bogen gekrümmt um den Dotter herum; sie hat sich nun nach und nach befreit, so daß der Raum, durch welchen sie mit dem Dotter zusammenhängt, stets kleiner wird. Der Dotter selbst nimmt in dem Maaße

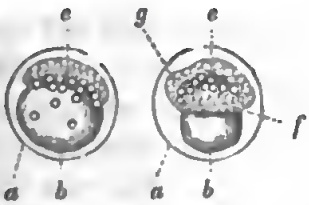


Fig. 1002. 1003.

Fig. 1002. Erste Bildung des Embryo's, der sich in der Ansicht von der Seite zeigt.

Fig. 1003. Weitere Entwickelung des Embryo's, dessen seitliche Ausbreitung schon bedeutend über den Dotter herüber gewachsen ist. Man unterscheidet das stumpfe, aufgewulstete Kopfende.

a Eischalenhaut. b Dotter. c Embryo. f Peripherische Ausbreitung (Keimhaut). g Kopfende.

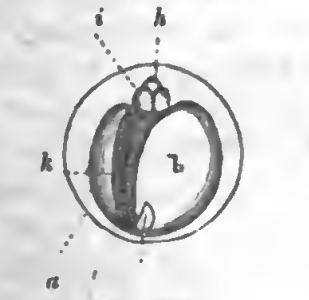


Fig. 1004.

Der mehr entwickelte Embryo von der Bauchfläche aus durch den Dotter hindurch gesehen. Nur Kopf u. Schwanzende liegen auf der dem Beschauer zugewandten Dotterfläche. Die Rückenfurche ist geschlossen, die Augenwülste treten hervor, Chorda und Wirbeltheilungen sind angezeigt.

a Eischalenhaut. b Dotter. h Hirnwulst. i Seitliche Augenwülste. k Chorda. l Schwanz.

ab, als die Masse des Embryo wächst und wird allmälig ganz oder theilweise von den Bauchwänden eingeschlossen, so daß sich das Verhältniß zwischen diesen beiden entgegengesetzten Theilen gerade umkehrt und der Dotter in der letzten Periode der Entwickelung nur als ein unbedeutender Anhang des Embryo's erscheint, während er früher die Hauptmasse ausmachte und der junge Körper nur als ein geringer Schmarotzer auf seiner Fläche erschien. Bei dem Ausschlüpfen aus dem Ei besitzt der junge Fisch meistens noch einen Rest des Dotters, der bald wie ein Bruchsack an der unteren Fläche des Bauches hervortritt, bald auch gänzlich in dem Bauche eingeschlossen ist und nach und nach aufgezehrt wird. Die Entwickelung der einzelnen Hauptorgansysteme berühren wir hier um deßwillen ausführlicher, weil sie die Grundlage für die Entfaltung derselben Systeme bei den übrigen Wirbelthierklassen bildet, so daß, wer die Entfaltung der einfacheren Organe bei dem Fische kennen gelernt hat, auch leichter die verwickelteren Bildungen der höheren Wirbelthiere sich veranschaulichen kann.

Das Centralnervensystem besitzt, wie schon bemerkt, das erste Rudiment seiner Substanz, wie seiner Hülle, in der Rückenfurche, welche sich nach oben hin allmälig zu einem vollständigen Rohre schließt. Wir bemerkten, daß an dem Kopfende der Raum dieser Furche weiter wird und so schon in seiner ersten Anlage die größere Anschwellung eines Gehirnes andeutet. Die Rückenfurche selbst und das aus ihr hervorgehende Rohr sind mit einer hellen Flüssigkeit erfüllt, aus der sich nach und nach die Nervensubstanz in der Weise ablagert, daß diese Ablagerung zuerst auf dem Boden beginnt und dann längs der Innenfläche des Rohres nach oben hin fortschreitet, so daß nach und nach das Rohr innen aufs Neue überwölbt wird und die Nervensubstanz eine zweite Röhre mit vorderer Blasenerweiterung darstellt. Wo auch irgend ein Theil des Centralnervensystemes sich hervorbildet, stets kann man

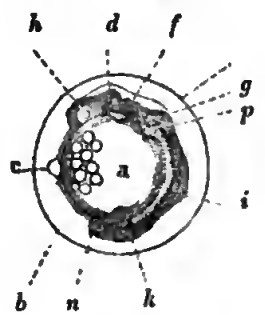


Fig. 1005.

Der Embryo im Ei von der Seite. Seine seitlichen Ausbreitungen sind von überall her so um den Dotter herumgewachsen, daß nur eine nabelartige Stelle, wo die Dottermasse hervortritt (c) dem Mittelpunkte des Embryo's gegenüber, noch uneingeschlossen ist. Herz und Brustflosse zeigen sich in ihren ersten Anlagen, ersteres vor letzterem hinter dem Ohrbläschen auf der Dotterfläche.

a Dotter. b Eischale. c Dotterloch. d Mittelhirn. f Nachhirn. g Ohrbläschen. h Auge. i Chorda. k Stelle des Afters. n Schwanz. p Brustflosse.

ſicher ſein, daß der Abſatz der Nervenmaſſe zuerſt auf dem Boden von dem Hirnſtamme aus aufwuchert und von da nach den Seiten und nach oben hin fortſchreitet. Das Rückenmarksrohr bleibt ſtets von gleicher Weite, ſo daß die darin abgelagerte Subſtanz des Rückenmarkes zuerſt ein plattes Band bildet, deſſen Seiten ſich nach und nach umbiegen und ohne ſich zu ſchließen zuſammenkommen, ſo daß in der Mitte nur ein feiner Kanal übrig bleibt, in den von oben her eine feine Spalte führt. Bei der Hirnerweiterung dagegen zeigen ſich bald drei hintereinanderfolgende Abtheilungen: eine vordere kleinere, das Vorderhirn (d'), eine mittlere, bei weitem größere, das Mittelhirn (d'') und eine längere aber ſchmälere hintere Abtheilung, das Hinterhirn oder Nachhirn, welches dem kleinen Gehirne (e) und dem verlängerten Marke (f) entſpricht. Alle dieſe

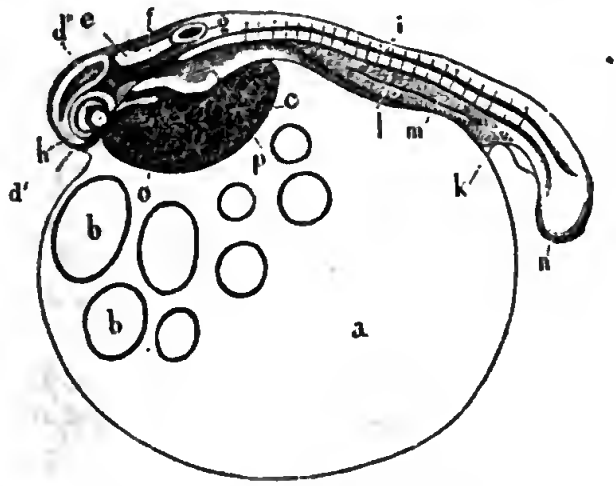


Fig. 1006.

Der Embryo im Beginne der Blutbildung. Der Schwanz hat ſich vom Dotter abgehoben, die Anlagen von Darm und Nieren treten hervor.

Bei dieſer, wie bei den drei folgenden Figuren haben alle Buchſtaben die gleiche Bedeutung.

a Dotter. b Oeltropfen. c Blutbildungshof. d' Vorderhirn. d'' Mittelhirn. e Kleines Gehirn. f Nachhirn. g Ohrbläschen. h Auge. i Wirbelſaite. k After. l Darm. m Niere. n Schwanz. o Herz. p Bruſtfloſſe. q Naſe. r Mund. s Kiemen. t Leber. u Embryonale Bauchfloſſe. v Afterfloſſe. w Rückenfloſſe. x Fettfloſſe. z Embryonale Floſſe ohne Abtheilungen. α Dottervenen. β Dotterpfortader.

Kammern erſcheinen anfangs einfach in der Mittellinie hintereinander geſtellt, zeigen ſich aber bei der Ueberwölbung der Nervenmaſſe als aus ſymmetriſchen Hälften zuſammengeſetzt. Das Vorderhirn ſondert ſich allmälig ſcharf von dem Mittelhirn ab und erſcheint in Form einer langen Spitze, die nach und nach ſich ausdehnt und um die

Schnauzenspitze herum als Geruchsnerve der Nasengrube entgegenwächst, welche anfangs auf der Unterfläche des Kopfes liegt, allmälig aber gegen die Schnauzenspitze und auf die Rückenfläche herum wandert. Auf der Trennungslinie zwischen dem Vorderhirne und dem Mittelhirne sieht man schon in früher Zeit eine Anhäufung von Zellen erscheinen, welche auch bei dem erwachsenen Fische nicht fehlt und dort als Zirbeldrüse bezeichnet werden kann. — Weit verwickelter sind die Bildungen des Mittelhirnes. Dieses bildet von früher Zeit an zwei weite seitliche Ausbuchtungen, die sich allmälig mehr und mehr von der mittleren Partie abschnüren, so daß sie bald die Gestalt zweier hohlen Birnen haben, welche durch einen weiten Stiel mit der Mittelmasse zusammenhängen; — in diesem Zustande erkennt man in diesen seitlichen, nunmehr abgeschlossenen Ausbuchtungen die ursprüngliche Augenblase und in ihrem hohlen Stiele das erste Rudiment des Sehnerven, welches nach und nach solid wird. Wie aber bei der Nase ebenfalls die empfangenden Theile, die Nasengruben, von der äußeren Haut ausgebildet werden und nur der Geruchsnerve vom Gehirne ausgeht und diesen Nasengruben entgegenwächst, so entspricht auch die ursprüngliche Augenblase nur dem nervösen Theile des Auges, der Netzhaut und dem Sehnerven und die übrigen schützenden und lichtbrechenden Theile des Sehorganes werden ebenfalls von der Haut aus diesem Hirntheile entgegengebildet. Wir kommen auf die Ausbildung der Augen später zurück, während wir hier die weiteren Bildungen des Mittelhirnes verfolgen, das in seinem mittleren, zwischen den beiden Augenblasen gelegenen Theile sich weiter entwickelt. In diesem Mittelhirne wuchert alsbald von dem Boden ausgehend ein Gewölbe empor, welches von vorn her nach hinten überwächst, so wie es auch von den Seiten her sich schließt. Von dem Hirnstamme aus bilden sich unter diesem Gewölbe mehr und mehr vorwachsende Theile, welche den Vierhügeln, den Seh- und Streifenhügeln entsprechen und unter dem deckenden Gewölbe vorwuchernd, allmälig den Raum zwischen diesem und dem Hirnstamme ausfüllen und so die Hirnhöhle, die sich hier findet, verkleinert. Aus dem Mittelhirne bildet sich ferner der Trichter, der nach unten hin einer Einstülpung der oberen Gaumenwand entgegenwächst, sich an diese anlegt und so den Hirnanhang (Hypophysis cerebri) darstellt. Diese Verbindung geschieht unmittelbar

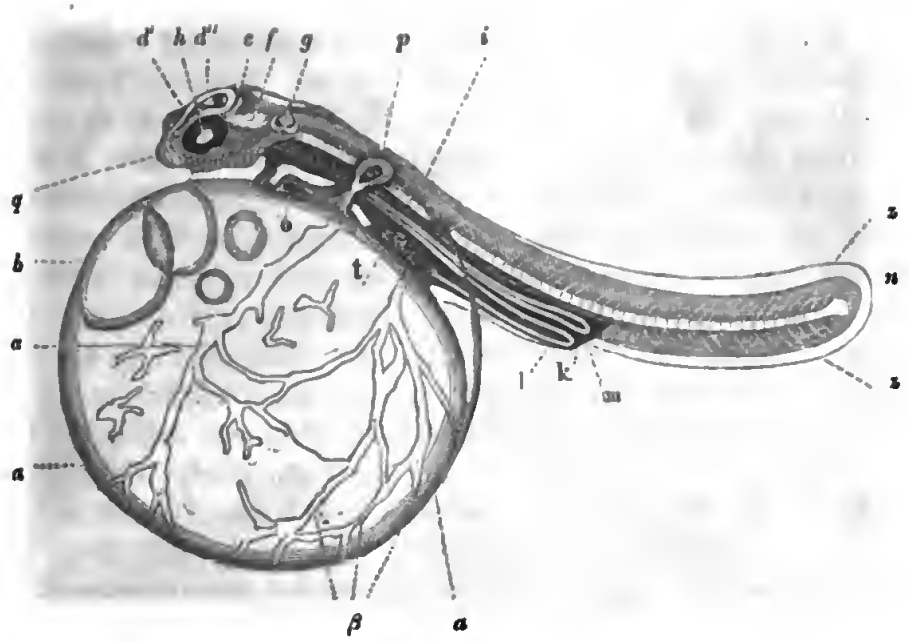


Fig. 1007.

Kopf und Hinterleib haben sich vom Dotter abgehoben, die allgemeine embryonale Flosse zeigt sich am Hintertheil als niederer Hautsaum. Am Auge ist die ursprüngliche Spalte fast geschlossen; im Mittelhirn beginnen die inneren Ablagerungen der Vierhügel. Die Cirkulation ist über den ganzen Dottersack verbreitet, die Gefäße noch unregelmäßig buchtig. Am Halse sieht man zwei Kiemenspalten; die Brustflosse ist in die Höhe geschlagen; die Leber erscheint als dunkler Zellenhaufen auf dem Dotter. Darm und Harnleiter sind deutlich als Röhren zu erkennen.

vor dem Ende der Wirbelsaite zwischen den beiden Schädelleisten hindurch, die an diesem Orte stets auseinanderweichen. — Das Nachhirn theilt sich früh in zwei hintereinanderliegende Hälften. Unmittelbar an der Trennungslinie, welche es von dem Mittelhirne scheidet, knospen zwei seitliche Säulen hervor, die in Spitzbogenform gegen die Rückenfläche hin aufwachsen, einander in der Mittellinie erreichen und nun nach hinten zu der phrygischen Mützenform des kleinen Gehirnes sich ausdehnen. Zu beiden Seiten der hinteren Hälfte des Nachhirnes schließen sich sehr bald die Ohrblasen ab, welche auf der Gränze gegen das Rückenmark hin liegen. Im Allgemeinen bemerkt man, daß anfänglich die einzelnen Hirnabtheilungen geräumig in einer Linie hintereinander liegen, so daß der Kopf eine bedeutende Länge im Verhältnisse zur Körperlänge zeigt, daß aber mit dem Fortgange der Entwickelung die einzelnen Hirnabtheilungen, besonders aber die hinteren Parthieen sich stets mehr und mehr zusammenschieben, eine Tendenz, die bei den höheren Wirbelthieren noch weit stärker hervortritt.

Wir haben das erſte Rudiment eines Auges in der Geſtalt einer hohlen Blaſe geſehen, welche ſeitlich von dem vorderen Theile des Mittelhirnes ausgeht. Dem äußeren Axenpunkte dieſer Blaſe gegenüber ſieht man nun von der Außenfläche her eine beutelförmige Einſenkung ſich bilden, welche mit den Zellen der äußeren Umhüllungsſchicht des Embryos ausgekleidet iſt und deren Tiefe raſch zunimmt, während zugleich ihr äußerer Eingang ſich nach und nach abſchnürt und zuletzt ſo vollſtändig verſchwindet, daß ſtatt des Beutels eine rundum abgeſchloſſene Kugel vorhanden iſt. Dieſe Kugel iſt die Kryſtalllinſe, welche ſich bei allen Wirbelthieren ebenſo wie bei den Fiſchen und den Kopffüßlern durch Einſtülpung der Haut von außen her bildet. Hinter der Linſe erſcheint bald der becherförmige Glaskörper, welcher die hintere Fläche der Linſe umfaßt und mit dieſer die vordere Wand der urſprünglichen Augenblaſe ſo nach innen zurückdrängt, daß zuletzt dieſe vordere Wand die innere Schicht der becherförmigen Netzhaut bildet. Die Aderhaut des Auges wächſt von oben und hinten her um den Linſenapparat und die Nervenhaut ſo herum, daß ſie in der Fig. 1006 dargeſtellten Entwickelungsſtufe wie ein Helm, der nach unten weit geöffnet iſt, über der Linſe ſitzt; nach und nach lagert ſich in der anfangs durchſichtigen Aderhaut der ſchwarze Farbſtoff ab und zugleich wachſen die Ränder des Helmes zuſammen, doch in der Weiſe, daß unten und innen lange Zeit noch ein Spalt bleibt, welcher zuletzt von der vorſpringenden Falte bezeichnet wird, die ſich bei dem erwachſenen Fiſche von der Aderhaut nach der Linſe begiebt. Die harte Augenhaut und die Hornhaut differenziren ſich nach und nach aus der äußeren Umgebung der Augenblaſe hervor und erſcheinen urſprünglich beide von derſelben Durchſichtigkeit. Was die Entwickelung des Ohres anbetrifft, ſo zeigt ſich dieſes zuerſt in Form eines durchaus einfachen Säckchens, welches bald gänzlich von der knorpeligen Schädelgrundlage eingehüllt wird und mit dem Nachhirne durch den anfangs hohlen Gehörnerven in Verbindung ſteht. Sehr bald lagern ſich im Innern dieſes Säckchens die kryſtalliniſchen Kalkmaſſen ab, welche ſich nach und nach zu den Gehörſteinchen ausbilden und zugleich ſieht man im Inneren des Säckchens durch Vorwachſen der härteren knorpeligen Theile die halbzirkelförmigen Kanäle mehr und mehr ſich abſcheiden, ſo daß die urſprünglich einfache Blaſe ſich bald

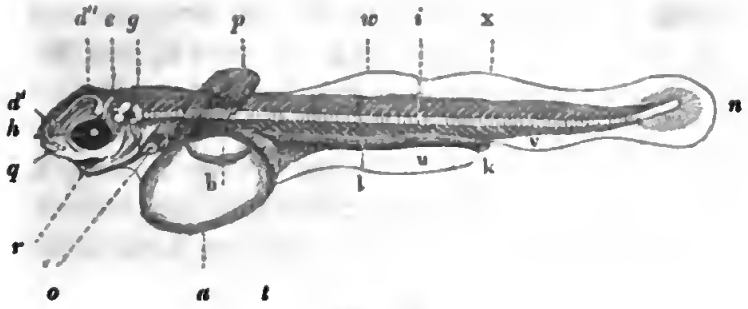


Fig. 1008.

Der Embryo hat vollständig die Herrschaft über den Dotter erlangt. Das Maul steht noch auf der Bauchseite, der Kiemendeckel hat die Kiemenspalten völlig überwachsen; der Dottersack ist in das Innere der Bauchwände aufgenommen; die Oeltropfen in einen zusammengeflossen. Die embryonale Flosse beginnt sich zu theilen. In der Schwanzflosse entstehen Strahlen.

als aus dem unteren Gehörsacke und aus den drei Kanälen zusammengesetzt zeigt. Die Zusammenschiebung der einzelnen Hirntheile und des ganzen Kopfes überhaupt läßt sich besonders durch die wechselnde Stellung des Ohrs sehr deutlich beobachten, indem dieses anfangs sehr weit nach hinten, fast über dem ersten Rudimente der Brustflosse liegt und allmälig dem Auge immer näher rückt, so daß es gegen

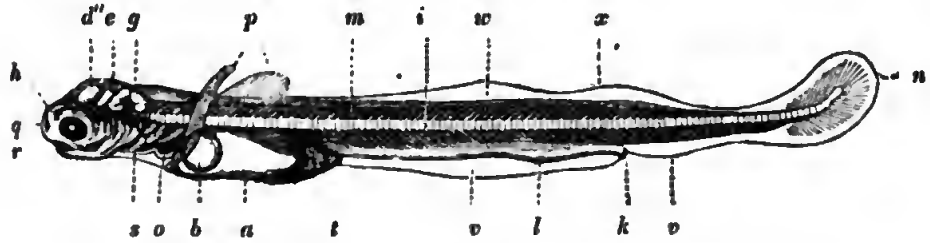


Fig. 1009.

Der Embryo dem Ausschlüpfen nahe. Der Kopf ist so zusammengeschoben, daß das Ohr bei der Seitenansicht das Nachhirn verdeckt; der Dotter ist gänzlich in den Bauch aufgenommen, das Schwanzende nach oben gekrümmt, so daß eine heterocerke Schwanzflosse vorhanden ist.

das Ende des Eilebens hin mit seinem vorderen Rande fast den hinteren Rand das Auges zu berühren scheint.

Als erstes Rudiment des Skelettes erscheint die Wirbelsaite, welche sich in gerader Linie durch den ganzen Körper erstreckt, indem sie zwischen den Ohrblasen beginnt und in dem Rudimente des Schwanzes endigt. Die Wirbelsaite zeigt sich von Anfang an als ein cylindrischer Stab, der aus großen, sehr durchsichtigen wasserhellen Kernen zusammengesetzt ist und eine dichte Scheide hat, welche nach

vorn in die Grundlage des Schädels übergeht und nach dem Rücken hin ſich in das faſerige Rohr fortſetzt, in welchem das Rückenmark eingeſchloſſen iſt. Bei den Knochenfiſchen gewahrt man bald nach dem Erſcheinen der Wirbelſaite die erſten Spuren der Wirbelbildung in Geſtalt winkelförmig gebogener Linien, die in regelmäßigen Abſtänden von einander an dem Körper erſcheinen, die ganzen äußeren Maſſen bis auf die Wirbelſaite ſelbſt durchſetzen und den Sehnenblättern entſprechen, welche an den ſeitlichen Muskelmaſſen des Rumpfes entwickelt ſind. Da wo dieſe Linien auf die Scheide der Chorda und auf die Hülle des Centralnervenſyſtemes auftreffen, erſcheinen als erſte Verknöcherungen die oberen und unteren Wirbelbogen, welche paarige Stückchen bilden, die in Spitzbogenform zuſammenſtoßen. Die Wirbelkörper ſelbſt erſcheinen erſt ſpäter, als ringförmige Verknöcherungen der Scheide der Chorda, ſo daß die Baſis der Bogenfortſätze in den verknöchernden Ringen gleichſam wie eingebohrt ſteckt. Die Wirbelkörper ſelbſt bilden gleich von Anfang an breitere Ringe, die unmittelbar zuſammenſtoßen und deren Dimenſionen mit der Zunahme der Körpermaſſe überhaupt größer werden, während ſie zugleich durch Aufwachſen neuer Schichten von Außen an Mächtigkeit zunehmen.

Die Scheide der Wirbelſaite ſetzt ſich unter dem Kopfe als Schädelbaſis in Geſtalt einer feſteren Maſſe fort, deren eigentliche Gränzen anfangs ſchwer zu beſtimmen ſind, da ſie mit den umgebenden Embryonalzellen zuſammenfließen. Sobald indeß feſteres Knorpelgewebe in der Umgegend des zugeſpitzten Endes der Wirbelſaite ſich entwickelt hat, ſo beobachtet man die Bildung einer Schädelbaſis, welche mit derjenigen des Querders (ſ. Fig. 961—963) eine wahrhaft auffallende Aehnlichkeit beſitzt. Die Chorda endet pfahlförmig in der Mitte einer breiten Knorpelmaſſe der Nackenplatte, welche nach beiden Seiten hin das Gehörorgan umſchließt und ſo zwei ſeitliche Ohrkapſeln bildet; — nach

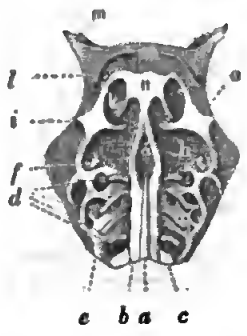


Fig. 1010.

Schädelbaſis eines Embryo's der Palee, von unten geſehen.

Die Bogen des Kiefergaumengerüſtes ſind weggenommen, dagegen die Anfänge der Kiemenbogen erhalten. a Das pfahlförmige Ende der Wirbelſaite. b Knorpelige Scheidenmaſſe, welche dieſes Ende umgiebt und ſich ſeitlich in die Knorpel fortſetzt, welche die halbzirkelförmigen Kanäle umgeben. c Hintere Schlundknochen. d Die vier Kiemenbogen. e Knorpelmaſſe in der Umgebung des Gehörorganes. f Nebenkieme. g Raum zwiſchen den ſeit-

lichen Schädelleiſten, auf dem der Hirnanhang liegt. h Seitliche Schädelleiſten. i Flügelbeine. k Gaumenbeine. l Oberkiefer. m Naſe. n Vordere Knorpelplatte des Schädels; Geſichtsplatte. o Augenhöhle.

vorn hin ſetzt ſich dieſe Knorpelmaſſe in zwei mehr oder minder rundliche Leiſten fort, welche auseinanderweichend einen mittleren Raum zwiſchen ſich laſſen, in den das Ende der Chorda hineinragt und die nach vorn ſich wieder in einer breiten Knorpelmaſſe vereinigen, welche die vordere Partie des Gaumengewölbes darſtellt und die Geſichtsplatte genannt wurde. Von dieſer vorderen Geſichtsplatte gehen ſtets zwei Fortſätze nach hinten aus, die erſten Rudimente des Gaumenbogens, der hier noch als integrirendes Stück der Schädelbaſis auftritt. Nach oben hin wölbt ſich die Knorpelmaſſe überall, ohne beſtimmtere Formen zu bieten, um das Gehirn und die hinteren Theile der Naſe und Augen herum. Während nun an einigen Stellen und namentlich in den Theilen der ſeitlichen Schädelleiſten, welche den mittleren Raum umfaſſen, durch den hindurch der Trichter und die Ausſtülpung der Mundhöhle ſich zur Bildung des Hirnanhanges begegnen, der Abſatz von Knochenmaſſe beginnt, entſtehen zugleich die Deckplatten aus den häutigen Maſſen, welche den knorpeligen Urſchädel umgeben, ohne vorherige Zwiſchenkunft von Knorpelſubſtanz und ohne daß die Knorpelmaſſe des Urſchädels an ihrer Bildung Theil nähme. Man ſieht ſo auf der unteren Fläche des Schädels das Keilbein und das Pflugſchaarbein, auf der oberen Stirn-, Naſen- und Scheitelbeine bei noch jungen Fiſchen, die ſchon ausgeſchlüpft ſind, als äußerſt dünne, durchſichtige Knochenplättchen, welche man ſehr leicht abheben kann und die der urſprünglichen Form des Knorpelſchädels nicht den geringſten Eintrag thun, ſo daß man dieſen ſogar noch durch die durchſichtigen Knochenplättchen hindurch erkennt. Von den Knochen des Geſichts ſcheinen ſich namentlich die Zwiſchenkiefer und Oberkiefer ebenfalls aus Hautfalten ohne Zwiſchenkunft einer vorausgehenden Knorpellage zu bilden. Alle verſchiedenen Bogen, welche die Geſichtsknochen bilden, der Unterkieferbogen, der Zungen-

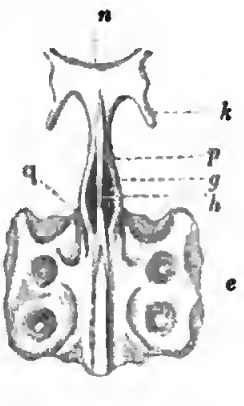


Fig. 1011.

Schädelbaſis eines jungen Stichlings (Gasterosteus)

bei welchem die Deckplatten des Pflugſcharbeines und des Keilbeines ſich zu bilden beginnen. p Pflugſchar. q Keilbein. Die übrigen Buchſtaben wie in der vorigen Figur.

bogen, die vier Kiemenbogen und der Schlundbogen beſtehen in ihren urſprünglichen Grundlagen aus einfachen gebogenen Knorpelſtäben, welche einerſeits an die Schädelbaſis, andererſeits größtentheils an das ebenfalls ungetheilte, mittlere Zungenbein ſich anlegen und deren verſchiedene Gelenke und Abtheilungen erſt ſpäter mit der Verknöcherung hervortreten. Der Kiemendeckelapparat bildet urſprünglich eine einfache Hautfalte, welche von der Gewebemaſſe hinter dem Auge vorwachſend, nach und nach die Kiemenſpalten bedeckt, die anfangs vollkommen frei zu Tage liegen. Dieſe vorſpringende Hautfalte zeigt nur ſpät in ihrem Inneren feſtere Theile, welche ſich als die Knochen des Kiemendeckels und der Kiemenhautſtrahlen darſtellen. Die Entwickelung der Bruſtfloſſen beginnt ſehr frühzeitig und der ganze Schultergürtel, der anfangs ſehr weit nach hinten von dem Auge entfernt ſteht, ſcheint ſich ebenfalls als Hautfalte im Ganzen zu verknöchern, ohne daß ihm eine knorpelige Grundlage vorherginge. Die Bruſtfloſſe zeigt anfangs die Geſtalt einer rundlichen ſtummelartigen Platte, deren beſondere Abtheilungen in Handwurzel und Floſſen erſt ſpäter auftreten. Die Bauchfloſſen erſcheinen außerordentlich ſpät, erſcheinen aber nichts deſto weniger ſogar bei denjenigen Fiſchen angelegt zu werden, welche keine Bauchfloſſen beſitzen, indem ſie ſpäter wieder verſchwinden. Was die unpaaren Floſſen betrifft, ſo zeigt ſich bei allen Fiſchembryonen ohne Ausnahme, mögen ſie ſpäter noch ſo verſchiedene Floſſenformen beſitzen, im Anfange der Entwickelung eine unpaare mittlere Hautfalte, welche um das hintere Ende des Körpers herumgeht, an dem After unterbrochen iſt und ſich dann nach vorn unter dem Bauche bis zu dem Dotter hinzieht. Dieſe Hautfalte erhebt ſich nur allmälig, erhält ſich eine Zeitlang und ſchwindet dann wieder nach und nach an denjenigen Stellen, an welchen der erwachſene Fiſch keine Floſſen beſitzt, während da, wo Floſſen beſtehen, ſich die Strahlen ausbilden. Lange Zeit hindurch aber zeigt ſich die Art und Weiſe der Entſtehung der unpaaren Floſſen auch noch dadurch, daß ſie nur allmälig ſich erheben und die Zwiſchenräume zwiſchen ihnen nicht ſcharf abgeſchnitten, ſondern mehr als ausgeſchweifte Lücken ſich darſtellen. Eigenthümlich iſt noch die Art und Weiſe der Ausbildung der Schwanzfloſſe. Urſprünglich iſt die den Schwanz ſtützende Wirbelſaite vollkommen gerade, ja ſogar nach unten um den Dotter herum gebogen. Mit der weiteren Entwickelung des Schwanzes hebt ſich derſelbe empor und wird dann vom Fiſche im Eie nach der Seite hin geſchlagen. Das hintere Ende der Wirbelſaite biegt ſich nun allmälig in ſtumpfem Winkel nach oben auf und dieſe Bie-

gung erreicht ihre größte Höhe etwa zur Zeit, wann der Embryo das Ei verläßt. Der junge Fiſch hat nun eine weſentlich heterocerke Schwanzfloſſe, vollkommen ähnlich derjenigen der Haien und Störe oder der in den älteren Schichten vorkommenden Ganoiden. Nun entwickeln ſich auf der unteren Fläche dieſes emporgehobenen Endes der Wirbelſaite die knöchernen Dornfortſätze, welche zu jener Platte zuſammenſchießen, von der die Floſſenſtrahlen des Schwanzes getragen werden und damit verkümmert denn auch allmälig jenes aufgebogene Ende, das indeß auch in den ſpäteren Perioden immer noch in ſeinen letzten Spuren ſichtbar iſt.

Die Entwickelung der Eingeweide findet der Zeit nach erſt ſpäter als die Ausbildung der erſten Rudimente des Skelettes und Nervenſyſtemes ſtatt. Sie geht von einer Schicht von Bildungszellen aus, welche zwiſchen der Wirbelſaite einerſeits und dem Dotter anderſeits ſich allmälig anhäufen. Dieſe platte Zellenſchicht theilt ſich der Länge nach in zwei übereinanderliegende Blätter, von denen das eine, der Wirbelſaite anhängende, nach und nach die Nieren entwickelt, während das andere, dem Dotter aufliegende, ſich zu dem Darme umgeſtaltet. Dieſe letztere Zellenſchicht, die anfangs nur als platte, gegen den Dotter hin ausgekehlte Hohlrinne erſcheint, wächſt allmählig mit ihren ſeitlichen Rändern zuſammen und ſchließt ſich mehr gegen den Dotter ab, indem ſie das anfangs vollkommen gerade, ungewundene Darmrohr bildet. Sobald dieſe Abſchließung begonnen hat, bildet ſich auch nach und nach die Afteröffnung aus und indem die Bauchwandungen ſich ebenfalls über dem Darmrohre zuſammenſchließen, hebt ſich der Leib des Embryos mehr und mehr von dem Dotter ab. Gegen die Mitte jenes Verlaufes hin bietet dieſes Darmrohr ſtets einen weiten Spalt, der mit der Dotterflüſſigkeit kommunicirt und der ſich mehr und mehr verengt, bis er endlich zu einem dünnen Gange zuſammenſchwindet, welcher unmittelbar hinter dem Bruſtgürtel in das nun geſchloſſene Darmrohr ſich einſenkt. An dieſer Stelle bildet ſich die Leber in der Weiſe, daß eine dichtere Zellenanhäufung an dem Darmrohre ſich zeigt, welche unmittelbar auf dem Dotter aufliegt und in der allmälig unregelmäßig verzweigte Höhlen ſich bilden, welche durch Auseinanderweichen der Zellen entſtehen und mit der Darmhöhle direkt zuſammenhängen. Dieſe Höhlen breiten ſich immer mehr und mehr aus, verzweigen ſich und ſtellen ſich endlich als die Drüſengänge der Leber dar, während das letzte Rudiment des Dotterkanales ſich als Gallenblaſe conſolidirt. In

ähnlicher Weise, wie die Lebergänge, durch nachträgliche Aushöhlung einer anfangs soliden Zellenmasse, entsteht die Schwimmblase, welche ebenfalls zuerst als eine solide Anhäufung von Bildungsgewebe auf der oberen Wand des Darmkanales erscheint, sich aber dann aushöhlt, mit der Darmhöhle in Communication tritt und einige Zeit nach dem Ausschlüpfen des Embryos aus dem Ei sich so plötzlich mit Luft füllt, daß man glauben kann, es sey dieselbe durch Einschlucken der äußeren Luft aufgenommen worden. Nach vorn tritt das Darmrohr in Verbindung mit der Mundhöhle und dem Kiemenkorbe, welche sich in folgender Weise bilden. Anfangs liegt die Schädelbasis platt auf dem Dotter auf, so daß die Augen unmittelbar den Dotter berühren, wie dies in Fig. 1006 dargestellt ist. Die äußere Umhüllungsschicht geht unmittelbar von der vorderen Stirnfläche auf den Dotter über, so daß der Kopf gleichsam auf diesen festgeheftet ist. Allmälig indeß hebt sich auch der Vordertheil des Kopfes in ähnlicher Weise, wie der Schwanz und der Rumpf von dem Dotter ab und schließt sich nach unten zu, so daß der Unterkiefer und die Zungenbeinbogen hervortreten. Indessen bleibt die Mundöffnung stets während der ganzen Zeit des Embryonallebens weit nach hinten auf die Bauchfläche gerückt, wo sie einen Querspalt bildet, der mit der Mundöffnung eines Haifisches große Aehnlichkeit zeigt. Erst gegen das Ende des Eilebens hin tritt die Mundöffnung mehr an die Schnauzenspitze, erreicht dieselbe aber erst völlig nach dem Ausschlüpfen des jungen Fischchens bei denjenigen Gattungen, bei welchen sie diese Stellung besitzt. Hinter dem Unterkieferbogen, welcher den Rand der Mundspalte bildet, zeigt sich nun am Halse eine seitliche Masse von Bildungsgewebe, die durch stets tiefer werdende Spalten in einzelne Bögen zerlegt wird. Es erscheinen so fünf Kiemenspalten, welche die verschiedenen Kiemenbogen von einander trennen, auf denen sich erst nach einiger Zeit die Kiemenblättchen zeigen, deren Zahl und Größe stets zunimmt, während zugleich der Kiemendeckelapparat von außen her darüber wächst. Die Masse, welche die zwischen den Kiemenspalten gelegenen Kiemenbogen bildet, ist anfangs nur sehr weich, erhält aber später jene einfachen Knorpelstützen, die wir früher erwähnten.

Die Entwickelung des Blutgefäßsystemes ist von der größten Wichtigkeit für die Ausbildung der einzelnen Organe, indem zwar die erste Anlage derselben überall ohne Dazwischenkunft eines allgemeinen Säfteumlaufes von den embryonalen Bildungszellen ausgeht, die spätere Entwickelung aber nicht ohne Vermittlung des Blutlaufes stattfindet, durch welchen hauptsächlich die allmälige Auffaugung des

des Dotters und ſeiner Umwandlung in Bildungsſtoff erreicht wird. Das Herz zeigt ſich zuerſt in der Form einer ſoliden Zellenanſammlung, welche in der Kehlgegend zwiſchen dem Dotter und dem Halſe ſich findet und ſehr bald von einer kreisförmigen Grube umgeben iſt, über welche die Umhüllungsſchicht der äußeren Haut einen geräumigen Sack bildet. Dieſe Zellenanhäufung des Herzens höhlt ſich bald in ihrem Inneren aus, ſo daß ſie einen dickwandigen Schlauch darſtellt, der anfangs nach allen Seiten hin, namentlich auch an beiden Enden vollſtändig geſchloſſen iſt und wurmförmige Zuſammenziehungen zeigt, welche von hinten nach vorn fortſchreiten. Durch dieſe Bewegung werden einige wenige Zellen, die offenbar von der inneren Wand des Schlauches ſtammen, in demſelben hin und her getrieben. Allmählig bilden ſich nun die Blutgefäße in allen Theilen des Körpers durch Auseinanderweichen der Bildungszellen, ſo daß die erſten Blutgefäße offenbar verzweigte Hohlräume in dem Gewebe darſtellen. Hauptſitz der Blutbildung iſt bei dem Embryo die Oberfläche des Dotters, auf der ſich hautförmige Schichten von Zellen ablagern, die zur Bildung von Blutgefäßen auseinanderweichen. Anfangs bilden dieſe Zellen nur einen kreisförmigen Hof, im Umkreiſe der Baſis des Herzens, den man den Blutbildungshof nennen kann, der aber bald ſich über die ganze Oberfläche des Dotters ausbreitet. Die Ausbildung der Bahnen, welche das Blut durchläuft, alſo die ſpeziellere Anordnung des peripheriſchen Gefäßſyſtemes, wechſelt außerordentlich mit den einzelnen Phaſen des embryonalen Lebens, ſo daß es ſchwer hält, hiervon eine allgemeine Ueberſicht zu geben. Der anfangs einfache Herzſchlauch theilt ſich nach und nach in drei hintereinander liegende Abtheilungen, Vorkammer, Herzkammer und Arterienſtiel, deren Zuſammenziehungen einander rhythmiſch ihrer Lagerung nach folgen. Nach und nach ſchieben ſich dieſe Abtheilungen übereinander und zugleich bildet ſich der Kreislauf mehr und mehr demjenigen des erwachſenen Fiſches entgegen. Vor dem Auftreten der Kiemenſpalten erſcheint der Kreislauf ſehr einfach. Der aus dem Herzen kommende Blutſtrom theilt ſich, ſobald er unter der Schädelbaſis angelangt iſt, in zwei Strömungen, eine nach vorn gegen den Kopf hin, eine nach hinten, welche der Wirbelſaite bis in die Aftergegend folgt, dort umbiegt, nach dem Herzen zurückſtrömt und ſich in zwei Ströme theilt, von denen der eine über den Dotter, der andere längs der Wirbelſaite hin dem Herzen zuſtrömt. Der obere venöſe Körperſtrom verbindet ſich mit dem von dem Kopfe zurückkehrenden Strome an der Anlagerungsſtelle des Schultergürtels und läuft nun nach unten, wo er an der hinteren

Ecke des Herzſchlauches mit dem über den Dotter zurückkehrenden Strome zuſammentrifft und in die Vorkammer eingeht. Nirgends finden ſich bei dieſen urſprünglichen einfachen Blutſtrömungen hier, wie bei allen anderen Wirbelthieren, ſeitliche Verzweigungen. Zwiſchen die von dem Herzen ausgehenden und zu demſelben zurückkehrenden Strömungen iſt kein Netz von Haargefäßen eingeſchoben. Man ſieht den Strom in ſeiner ganzen Fülle dem Stoße des Herzens folgend vorn und hinten in ſeiner Bahn umbiegen und nach dem Herzen zurückkehren. Das Blut iſt anfänglich vollkommen farblos und ſeine Bewegung läßt ſich nur durch das Rollen der farbloſen Blutzellen unterſcheiden; nach und nach treten gelbröthlich gefärbte Blutkörper auf, wodurch es dann leichter wird, unter dem Mikroſkope die Gefäßbahnen in dem durchſichtigen Embryo zu verfolgen. Je mehr ſich dieſe Blutkörperchen ſowie die Kiemenbogen ausbilden, deſto zahlreicher werden die Aeſte, deſto mehr entwickelt ſich das kapillare Gefäßnetz zwiſchen den Arterien und den Venen. Mit der vollſtändigen Ausbildung der Kiemenbogen bekommt die Cirkulation einen neuen Impuls. Die Kiemenarterie theilt ſich in ebenſo viele Bogen als Kiemenbogen vorhanden ſind und dieſe verſchiedenen Gefäßbogen laufen, ſo lange keine Kiemenblättchen entwickelt ſind, ungetheilt über die Kiemenbogen weg, um ſich über denſelben zur Bildung der Aorta zu vereinigen. Zu dieſer Zeit nimmt der Dotter die Stelle ein, welche ſpäter der Leber zukommt. Das von dem Körper zurückkehrende Blut läuft großentheils (mit Ausnahme der kleineren Blutmenge, die in der oberen Hohlvene nach vorn ſtrömt) längs des Darmkanales nach vorn, ſetzt dann auf den Dotter über und vertheilt ſich auf der ganzen Oberfläche deſſelben in Netzen, welche ſich allmälig zu einer Dottervene ſammeln, die in die Vorkammern eindringt. Auf dieſe Weiſe wird eine förmliche Dotterpfortadercirkulation gebildet, welche aber allmälig auf die Leber übergeht. Indem nämlich der Dotter mehr und mehr an Maſſe abnimmt, ziehen ſich die ihm angehörigen Blutgefäßnetze in die ſtets wachſende Leber hinein, in welcher ſich nun der Pfortaderkreislauf fixirt. Zugleich wachſen auf den Kiemenbogen die reſpiratoriſchen Blättchen; — in jedes derſelben biegt anfangs eine Seitenſchlinge der Kiemenarterie ein, die ſich aber mehr und mehr veräſtelt und ſo nach und nach das Haargefäßnetz des Kiemenblättchens herſtellt. Sobald der Embryo das Ei verläßt, iſt ſeine Cirkulation vollkommen dieſelbe in ihren Grundzügen, wie die des erwachſenen Thieres. Ueber die Entwickelung der Geſchlechtstheile bei den Fiſchen beſitzt man noch durchaus gar keine Beobachtungen.

Die Unterschiede, welche sich in der Entwickelung der Haien und Rochen finden, beruhen vorzüglich darauf, daß bei den meisten derselben keine Eier gelegt, sondern lebendige Jungen geboren werden, welche sich innerhalb einer besonderen Erweiterung des Eileiters, die man als Gebärmutter bezeichnen kann, entwickeln. Bei den Seekatzen, so wie bei denjenigen Haien (Scyllium) und Rochen, welche Eier legen, sind diese von einer sehr dicken hornigen Schale eingehüllt, die gewöhnlich viereckig und abgeplattet ist und seitliche Spalten hat, durch welche das Meerwasser in das Innere des Eies eindringen kann. Die ganze Entwickelung des Embryos geht in diesen Eiern erst vor sich, nachdem sie gelegt sind. Bei den lebendig gebärenden Haien finden sich zwei verschiedene Gruppen, nach der Bildung des Eies; bei den Einen, wozu namentlich die Hunds- und Menschenhaien gehören (Galeus; Carcharias), besitzt das Ei eine äußerst feine, hornige, durchscheinende, strukturlose Schale, welche abgeplattet ist und eine lange Hülse bildet, die wohl sieben bis achtmal so groß als der Dotter ist. In der Mitte dieser am Rande gefalteten Eihülse liegt der längliche Dotter, von Eiweiß umgeben, das sich nach der einen Seite bandartig fortsetzt. Dieß Eiweiß zieht außerordentlich viel Flüssigkeit während der Embryonalentwickelung an sich, so daß das Ei bedeutend an Größe und Gewicht zunimmt. Die feine Eischalenhaut erhält sich während der ganzen Entwickelungszeit, während dieselbe bei den Haien ohne Afterflosse und Nickhaut (Mustelus etc.) sehr früh verschwindet und der Embryo ganz nackt in dem Uterus liegt. Eine zweite Eigenthümlichkeit der Embryonen der Quermäuler besteht in einem gewöhnlich birnförmigen äußeren Dottersack, der durch einen langen Stiel gerade zwischen den beiden Brustflossen in den Leib übergeht und dort in den Darmkanal einmündet. Bei den meisten Haien und Rochen erweitert sich der Dottergang im Inneren der Bauchhöhle noch zu einem zweiten inneren Dottersacke, welcher indeß einigen Gattungen zu fehlen scheint. Der Stiel des Dottersackes enthält außer dem in den Darm mündenden Dottergange noch eine Arterie und eine Vene, welche die Blutcirkulation auf dem Dotter vermitteln. Bei einer Art der Gattung Mustelus hat man merkwürdigerweise entdeckt, daß auf dem Dottersacke Zotten entstehen, welche in entgegenkommende Zotten der Eileiterwandung eingreifen und Schlingen der Dottergefäße enthalten, so daß hier ein förmlicher Mutterkuchen, eine Dotterplacenta hergestellt wird, durch welche der Fötus in derselben Weise an die Wand der Gebärmutter geheftet wird, wie der Embryo der Säugethiere. Es ist diese Bildung einer Dotterplacenta um so auffallender,

als bei einer sehr nahe verwandten Art derselben Gattung, wie bei allen übrigen Haien und Rochen, keine Spur eines solchen Mutterkuchens vorkommt. Endlich heben wir noch ganz besonders hervor, daß die Embryonen aller Quermäuler zu einer gewissen Zeit ihres Lebens äußere Kiemen besitzen, welche in Gestalt feiner Fäden auf den Rändern der Kiemenspalten aufsitzen und deren Struktur keinen Zweifel läßt, daß sie der Athemfunction dienen. Bei den Embryonen der Knochenfische kommt keine Spur solcher äußeren Kiemen vor und auch bei den Rochen und Haien verschwinden sie gänzlich vor der völligen Reife der Embryonen. Bei manchen Gattungen hat man noch an dem Rande des Spritzloches ebenfalls solche Kiemenfäden entdeckt, welche aber noch weit früher verschwinden, als die Fäden an den Rändern der Kiemenspalten. Bei keinem erwachsenen Fische findet sich eine Spur solcher äußerer Kiemen vor, während sie bei den niederen Amphibien das ganze Leben hindurch bleiben und ihre Anwesenheit bei erwachsenen Thieren einen Charakter für die Amphibiennatur giebt.

Die Classifikation der Fische erschien von jeher als eine der schwierigsten Aufgaben der Zoologie, zumal da man bis auf die neueste Zeit in künstlicher Weise nur auf einen einzigen Charakter Rücksicht nahm und diesen bald in der Stellung der Bauchflossen, bald in der Natur der Flossenstrahlen, bald in der Struktur der Schuppen zu finden glaubte, alles Charaktere, welche zwar einen großen Werth besitzen, aber dennoch niemals in exklusiver Weise gelten können. Erst in der neuesten Zeit hat man, auf vielfache anatomische Untersuchungen gestützt, die Ordnungen durch anatomische Merkmale zu begränzen gesucht und so ist es gelungen, ein natürliches System aufzustellen, welches zwar durch weitere Verfolgung der anatomischen Untersuchungen und namentlich der noch sehr mangelhaften Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte vielfältige Umgestaltungen erfahren wird, vorläufig aber wenigstens das Verdienst besitzt, daß es ziemlich genau dem Stande unserer jetzigen Kenntnisse entspricht. Wir theilen hiernach die Fische in sechs Ordnungen, die wir kurz in folgender Weise charakterisiren.

Die Röhrenherzen (Leptocardia), die niedersten Wirbelthiere überhaupt darstellend, mit wurmförmig pulsirenden Gefäßstämmen, ohne besonderes Herz, mit einfacher Wirbelsaite, ohne Schädel und mit völlig rudimentärem Gehirne.

Die Rundmäuler (Cyclostomata), mit knorpligem Skelette, aus einer Chorda und embryonaler Schädelkapsel gebildet, rundlichen

Kiemensäcken, rundem Saugmunde ohne Kiefer, nur durch Lippenknorpel gestützt und einem Herzen, dessen Arterienstiel faserig ist und an dem Ursprunge zwei Klappen besitzt.

Die Knorpelfische (Selachia) mit knorpeligem Skelette, das aber meist getrennte Wirbel zeigt, einfacher knorpeliger Schädelkapsel, an welcher niemals eine Spur von Deckplatten entwickelt ist, angewachsenen Kiemen und einem muskulösen Arterienstiel, der mehrere Reihen von Klappen im Innern zeigt.

Die Schmelzschupper (Ganoidea) mit bald knorpeligem, bald knöchernem Skelette, Deckplatten am Schädel, freien Kiemen, welche durch einen Kiemendeckel beschützt werden und einem muskulösen Arterienstiele, in dessen Innerem sich mehrere Reihen von Klappen befinden.

Die eigentlichen Knochenfische (Teleostia) mit knöchernem Skelette, freien Kiemen und Kiemendeckeln und faserigem Arterienstiele ohne Muskelbeleg, an dessen Ursprunge nur zwei halbmondförmige Klappen sich befinden.

Mehrere dieser Ordnungen haben wieder Unterordnungen, welche zahlreiche Familien einschließen, wie denn überhaupt die Fische nächst den Vögeln die zahlreichste Wirbelthierklasse ausmachen.

Die geologische Entwicklung der Klasse der Fische ist besonders um dessenwillen wichtig, weil diese niedersten Wirbelthiere zugleich die einzigen sind, welche von der frühesten Zeit an durch alle Perioden der Erdgeschichte hindurch in so zahlreichen Typen sich finden, daß man etwa fünfzehnhundert Arten bis jetzt gefunden hat. Von den Röhrenherzen, sowie von den Rundmäulern, welche durchaus keine festen Theile besitzen, die bei der Versteinerung sich erhalten konnten, sind keine Spuren auf uns gekommen; dagegen besitzen wir von den drei übrigen Ordnungen Knochen, Zähne und harte Hautbedeckungen in oft überraschender Erhaltung. In den ältesten Schichten bis zu der Kreide hin finden sich einzig nur Knorpelfische und Schmelzschupper, dagegen durchaus keine eigentlichen Knochenfische vor, die erst mit der Kreidezeit auftreten. Je älter die Formation, desto abweichender sind auch die Formen und während man bis jetzt keine einzige fossile Art gefunden hat, welche mit einer lebenden identifizirt werden könnte, so beginnen auch erst in der Tertiärperiode Gattungen aufzutreten, wenn auch sehr sparsam in den älteren Schichten, welche mit den jetzigen übereinstimmen und nur verschiedene Arten zeigen. In den ältesten Schichten, wie namentlich in dem alten rothen Sandsteine, treten jene bizarren Formen der Ganoiden auf, welche man

zu den Insekten zählte, bald als Krebse oder Schildkröten betrachtete. Es überwiegen Typen mit persistenter Wirbelsaite und durchaus knorpeligem Schädel, der nur von großen Hautknochenplatten geschützt ist. Auch in den folgenden Formationen bis zu dem Jura hin zeigt sich stets dieses Vorwiegen von Gattungen mit knorpeligem oder faserknochigem Skelette, das auf einen niederen Grad der Ausbildung hindeutet; zugleich findet sich bis zu dem Jura fast kein einziger fossiler Fisch, welcher eine wahrhaft homocerke Schwanzflosse besäße. Erst in dem Jura treten Ganoiden auf mit gleichlappiger Schwanzflosse, wohlausgebildetem Skelette und dünnen runden Schuppen, welche denen der eigentlichen Knochenfische gleichen, die erst mit der Kreide in das Leben treten. Die Vervielfältigung der einzelnen Typen nimmt bei den eigentlichen Knochenfischen ungemein zu, je mehr man sich der jetzigen Schöpfungsepoche nähert, während im Gegentheile die zahlreichsten Typen der Ganoiden in den ältesten Zeiten bis zu dem Jura sich vorfinden, dann aber nach und nach aussterben, so daß jetzt nur einige seltene Repräsentanten dieser mächtigen Ordnung vorhanden sind, welche früher mit den Knorpelfischen allein die ganze Fischfauna, ja selbst den ganzen Kreis der Wirbelthiere repräsentirte.

Ordnung der Röhrenherzen. (Leptocardia.)

An sandigen Küstenstellen der Nordsee, Italiens und selbst Südamerika's hat man ein kleines Fischchen von höchstens 2 Zoll Länge entdeckt, welches von dem ersten Beobachter für eine Schnecke gehalten, später aber als das niedrigst stehende Wirbelthier erkannt wurde.

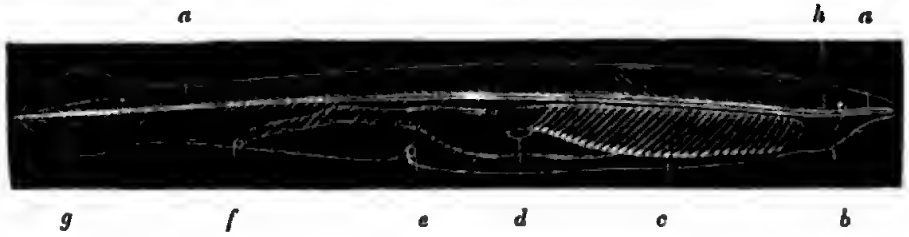


Fig. 1012.

Das Lanzettfischchen, Amphioxus lanceolatus (Branchiostoma lubricum), von der Seite gesehen

a. Die Rückensaite (Chorda dorsalis); b. Mundöffnung mit dem reusenartigen Korbe; c. Kiemenschlauch; d. Blinddarm; e. Oeffnung der Leibeshöhle (porus); f. After; g. Schwanzflosse; h. Centralnervensystem, an seinem vorderen Ende das punktförmige Auge und die becherförmige Nasengrube tragend.

Durch seine äußerst abweichende Organisation stellt es sich als den Typus einer besonderen Ordnung und einer eigenen Familie (*Amphi-*

oxida) dar, die weiter noch keine Angehörigen zählt. Das Fischchen ist äußerst durchsichtig, von lang gestreckter, schmaler Gestalt, nach beiden Enden hin fast gleichmäßig zugespitzt; unter dem vorderen Ende des Körpers befindet sich der eiförmige Mund, der von einem eigenthümlichen Reife knorpeliger Spitzen umgeben ist, welche sich zusammenbiegen und so die Oeffnung verschließen können. Die Mundhöhle, die auf ihrer Innenfläche lebhafte Flimmerbewegung zeigt, welche eine Art von Räderorgan bildet und Infusorien in beständigem Wirbel in den Mund einführt, öffnet sich unmittelbar in den weiten Kiemenschlauch, der beinahe die Hälfte des ganzen Thieres einnimmt, und aus einer Menge schief von oben nach unten laufender paralleler Knorpelstäbe gebildet ist, die durch feine Quersparren mit einander verbunden sind. An dem hinteren Ende führt dieser Kiemenschlauch durch eine vorstehende ringförmige Falte unmittelbar in den Umfang des Darmkanales über. Zwischen den Knorpelstäben befinden sich eben so viele Spalten, durch welche das Wasser in die allgemeine Körperhöhle überfließt und dann durch eine mittlere unpaare Oeffnung (porus abdominalis) entleert wird, die sich an der Unterfläche des Bauches etwa in der Länge des Thieres befindet. Die Bewegung des Wassers wird durch eine flimmernde Schleimhaut bedingt, welche nur die Knorpelstäbe, nicht aber die Zwischenspalten überzieht, und die sich unmittelbar über die ganze Länge des Darmkanales fortsetzt und in diesem die Fortbewegung der Verdauungsstoffe vermittelt. Dieser Letztere beginnt, wie schon bemerkt, unmittelbar hinter dem Kiemenschlauche mit einer engeren Stelle, erweitert sich dann plötzlich und sendet einen weiten Blinddarm nach vorn aus, der an der rechten Seite des Kiemenschlauches zwischen diesem und der Leibeswandung liegt, in seiner Wandung mit grünen Drüsenkörnern besetzt ist und offenbar der Leber entspricht. Kurz nach Abgabe dieses Leber-Blinddarmes verengert sich der Darm bedeutend und läuft als kaum gebogene Röhre bis zum After, der sich am letzten Viertheile des Thieres etwas auf der linken Seite befindet. Das ganze hintere Ende des Thieres ist von einer zarten, embryonalen Flosse umgeben, welche an dem Schwanze selbst lanzettartig verbreitert ist und als schmaler Hautsaum sich eines Theils bis zum After, anderen Theils über die größte Länge des Rückens erstreckt. Das innere Skelett besteht nur aus einer Chorda, welche sich durch die ganze Länge des Thieres von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende erstreckt und an beiden Orten abgerundet endigt. Unmittelbar auf dieser Chorda liegt das Rückenmark, welches an jeder Abgangsstelle eines Nervenpaares

eine geringe Anſchwellung zeigt und etwas hinter dem vorderen Ende der Chorda abgerundet aufhört. Auf dieſem Ende ſitzt jederſeits auf kurzem Stielchen ein kleines Auge aus ſchwarzem Pigmente und einer halbkugelförmigen Linſe gebildet, die unmittelbar unter der äußeren Haut liegt. Zwiſchen den beiden Augen findet man auf der rechten Seite eine mit langen Flimmerhaaren ausgefüllte, becherförmige Grube, die offenbar das erſte Rudiment einer Naſe darſtellt. Die Geſchlechtstheile beſtehen aus traubenartigen Zellenhaufen, die an der inneren Seite der Leibeswandung liegen und die in ihrem Inneren entwickelten Eier oder Samenthierchen durch Platzen in die Bauchhöhle entleeren, von wo aus ſie durch die mittlere Bauchöffnung, den porus abdominalis, mit dem Athemwaſſer nach Außen geſchafft werden können. Das Gefäßſyſtem iſt höchſt eigenthümlich; ein Herz fehlt gänzlich und das durchſichtige, ungefärbte Blut wird durch wellenartige Zuſammenziehung der größeren Gefäßſtämme im Körper umgetrieben und zwar in folgender Weiſe: In der Mittellinie läuft unter dem Kiemenſchlauche eine Arterie hin, welche an jeden Kiemenbalken ein Gefäß abgiebt, an deſſen Urſprung eine zwiebelartige Verdickung ſich befindet, die ebenfalls pulſirt; nach vorn endet die mittlere Kiemenarterie in zwei pulſirende Bogen, welche den Eingang des Kiemenſchlauches und die Aorta bilden, die unter der Chorda nach hinten verläuft und auf ihrem Wege überall die von den Kiemenbalken herkommenden Venen aufnimmt. Das durch die Aorta in den Körper getriebene Blut ſammelt ſich in einer pulſirenden Vene, die längs des unteren Randes des Darmkanales nach vorn läuft, ſich auf dem Darme verzweigt und dann wieder eine Hohlvene bildet, die an der oberen Fläche des Blinddarmes hingeht und ſich unmittelbar in die Kiemenarterie fortſetzt. Der unter dem Darme hin verlaufende Venenſtamm iſt demnach der Pfortader analog, indem er das vom Körper kommende Blut an dem Blinddarme vertheilt, der auch durch dieſe Anordnung des Gefäßſyſtemes ſeine Analogie mit der Leber darthut. Die angeführte Bildung des Gefäßſyſtemes, die bedeutende Verkümmerung des inneren Skelettes, das nur aus einer Chorda und einer häutigen Röhre für das Nervenſyſtem ohne Spur einer Schädelkapſel beſteht, und die derſelben entſprechende Verkümmerung des Centralnervenſyſtems entfernen das Lanzettfiſchchen von allen übrigen bekannten Typen und weiſen ihm die niedrigſte Stelle unter den Wirbelthieren an.

Ordnung der Rundmäuler. (Cyclostomata.)

Die wurmförmige gestreckte Gestalt, die fast gleichmäßige Dicke des Körpers in seiner ganzen Länge, die derbe, schuppenlose, aber meist sehr schleimige Haut, die ungenügend ausgebildeten, senkrechten, fast strahlenlosen Flossen und das Fehlen jeder Spur von paarigen Flossen lassen diese Fische schon auf den ersten Blick erkennen. Das Skelett der Rundmäuler ist vollkommen knorpelig, die Wirbelsäule wird durch eine einfache Saite ersetzt, an welcher keine Spur von Rippen oder unteren besonderen Bogen vorhanden sind, deren Scheide vielmehr sich nach oben in ein zweites zusammenhängendes Rohr fortsetzt, welches das Rückenmark umhüllt. Der Schädel zeigt noch ganz die embryonale Bildung mit der unmittelbar eindringenden Chorda, zu deren beiden Seiten sich die Ohrblasen und die eigenthümlichen Knorpelleisten entwickeln, welche die zusammenhängende Kapsel des Gehirnes stützen. Kiefer und ihnen entsprechende Bildungen fehlen gänzlich, dagegen sind die Lippen des meist trichterförmigen oder gespaltenen Saugmundes so wie die Bärtel, welche häufig herumstehen, durch ein besonderes System von Lippenknorpeln unterstützt, die oft eine weit bedeutendere Ausdehnung und Entwickelung als die Kopfknorpel des eigentlichen Schädels zeigen. An der vorderen Spitze des Schädels befindet sich die einfache Nasenöffnung, welche sich nach hinten in einen röhrenartigen Sack fortsetzt, der zwischen der Schädelbasis und dem häuti-

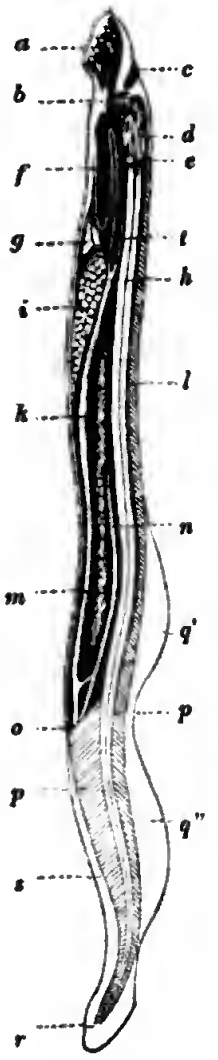


Fig. 1013.
Längsdurchschnitt der Lamprete (Petromyzon).

a Mund. b Zunge. c Nasenrohr. d Hirn, davor das Auge. e Ohrblase. f Kiemenschlauch. g Herz. h Chorda. i Leber. k Darm. l Rückenmark. m Hode. n Nieren. o After. p Muskelschichten. q' u. q'' Rückenflossen. r Schwanzflosse. s Afterflosse. t Schlund.

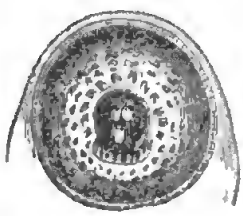


Fig. 1014.
Das Maul des Neunauges, Petromyzon marinus.

gen Gaumengewölbe durchgeht und bei den einen geſchloſſen, bei den anderen in die Rachenhöhle geöffnet iſt. Das Maul iſt ziemlich weit, trichterförmig nach hinten verengt, bald von einer kreisrunden, in anderen Fällen von einer geſpaltenen Lippe umgeben und häufig mit Bärteln beſetzt; zuweilen ſitzen auf der inneren Fläche dieſer Lippe kleine ſpitzkegelförmige Hornzähne oder auch nur ein einziger mittlerer Gaumenzahn auf, in anderen Fällen iſt ſie gänzlich nackt. Die Mundhöhle führt in der Tiefe in den Schlund, mit dem auf beiden Seiten die Kiemen entweder durch eben ſo viele Löcher, als Kiemenblaſen vorhanden ſind, oder auch durch einen mittleren gemeinſamen, vorn in den Schlund geöffneten Kanal in Verbindung ſtehen. Nach Außen öffnen ſich dieſe Kiemenſäcke, auf deren innerer Fläche ſich die reſpiratoriſchen Gefäße verbreiten, entweder einzeln, ſo daß an jeder Seite des Halſes ſich eine Längsreihe von knopflochartigen Spalten findet, oder ſie münden jederſeits zuſammen in einen Kanal, der nach hinten zu mit demjenigen der gegenüberſtehenden Seite ſich verbindet und auf der Bauchſeite in der Mittellinie mit einer einzigen Oeffnung endigt, eine Annäherung zu jener Anordnung des Athemapparates, welche wir bei dem Lanzettfiſchchen fanden. Das wohl ausgebildete Herz liegt hinter dem oft eine bedeutende Länge einnehmenden Kiemenapparat, hat einen deutlichen, zweiklappigen Arterienſtiel, dem ein Muskelbeleg fehlt, wogegen die aus der Leber kommenden venöſen Stämme allgemein die Fähigkeit des Pulſirens zu beſitzen ſcheinen. Der Darm iſt kurz und faſt gerade ohne weitere vortretende Abtheilungen. Männliche und weibliche Geſchlechtsorgane bilden eine an die Wirbelſaite geheftete Krauſe, aus deren Hodenbläschen und Eierſäcken die Produkte in die Bauchhöhle fallen, um ſo dann ohne Ausführungsgang durch neben dem After befindliche feine Oeffnungen nach außen entleert zu werden.

Die Familie der **Inger** *(Myxinida)* ſteht offenbar auf der niederſten Stufe der Organiſation in dieſer Ordnung und dem Lanzettfiſchchen am nächſten. Die Lippe des Maules iſt nicht gleichförmig, ſondern mit groben, durch Lippenknorpel geſtützten Bärteln beſetzt; das Naſenrohr öffnet ſich nach hinten in die Rachenhöhle; ein einziger Gaumenzahn oder einige wenige Zungenzähne ſind vorhanden. Die äußeren Augen fehlen gänzlich; dagegen finden ſich innere Rudimente, die entweder nur von der äußeren Haut oder ſelbſt von Muskeln und Haut bedeckt ſind und deren Organiſation noch nicht genauer bekannt iſt. Die Athemſäcke liegen ziemlich weit nach hinten und öffnen

ſich bei der einen Gattung (Myxine) mittelſt zwei Seitenkanälen in ein gemeinſchaftliches Mittelloch, bei der anderen (Bdellostoma) in Reihen von Löchern zu beiden Seiten. Die wenigen Arten, welche bekannt ſind, leben wie es ſcheint paraſitiſch in anderen Fiſchen, in welche ſie ſich einbohren. Myxine (Gastrobranchus). Bdellostoma (Heptatrema).

Die Familie der **Lampreten** oder **Neunaugen** (*Petromyzida*)

Fig 1015.

Das Neunauge (Petromyzon marinus)

zeigt ein trichterförmiges Maul, das entweder von einer kreisrunden, bezahnten, oder einer oberen halbkreisförmigen und unteren kleinen Lippe, die dann zahnlos ſind, umgeben iſt. Bärtel fehlen unter allen Umſtänden; die Naſenöffnung führt in einen blinden Sack, der nicht wie bei der vorigen Familie in den Gaumen geöffnet iſt; die Augen ſind gewöhnlich wohl ausgebildet, frei, aber wie es ſcheint unbeweglich; die Kiemen ſtets auf beiden Seiten des Halſes durch eine Reihe von je ſieben Spalten nach außen geöffnet, während ſie nach innen in einen unpaaren unter dem Schlunde gelegenen Kanal münden, der hinten blind endigt, vorn aber ſich hinter der Zungenwurzel in den Schlund öffnet. Mit Ausnahme einer einzigen Art, die indeß auch in die Flüſſe ſteigt, leben ſämmtliche Fiſche dieſer Familie im ſüßen Waſſer, beſonders in klaren Bächen, wo ſie ſich gern unter Steinen feſtſaugen. Petromyzon; Ammocoetus.

Ordnung der Knorpelfiſche (Selachia).

Die äußerſt zahlreichen und mitunter eine bedeutende Größe erreichenden Fiſche, welche dieſe Ordnung bilden, bewohnen ſämmtlich nur das Meer; — keine einzige Art findet ſich in den ſüßen Gewäſſern und nur ſelten geſchieht es, daß einzelne Individuen in Flußmündungen aufſteigen, in welchen ſich Fluth und Ebbe noch fühlbar macht. Hinſichtlich der Bildung ihres Skelettes und mancher anderer Partikularitäten ſtehen ſie allerdings den Rundmäulern am

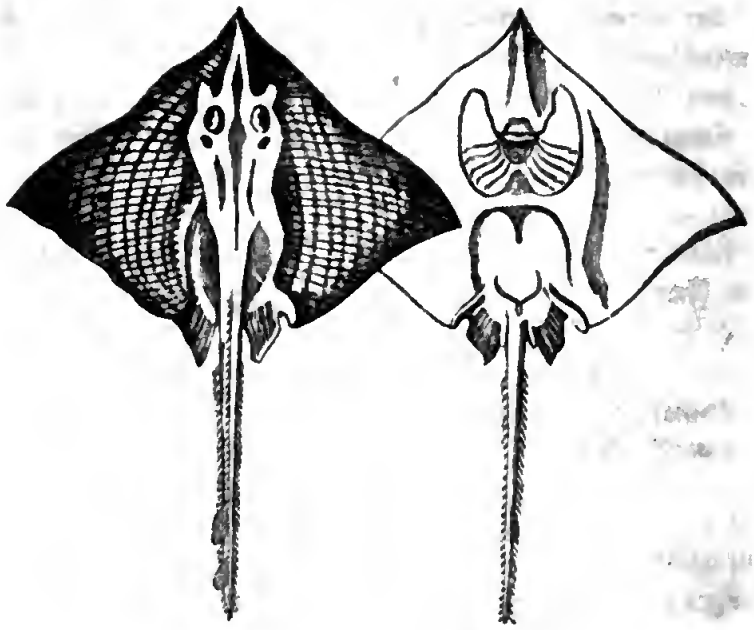


Fig 1016. Fig. 1017.

Raja marginata vom Rücken und von der Bauchseite.

nächsten, während sie in anderen Eigenthümlichkeiten, namentlich in der Bildung der Eingeweide, der Entwickelung des Gehirnes, der Fortpflanzung sogar den übrigen Fischen weit voranstehen und sich in vieler Beziehung an die Amphibien anschließen. Der Schädel dieser Thiere besteht nur aus einem einzigen Knorpelstücke, einer ganzen ungetheilten Kapsel, welche das Gehirn umhüllt, das Gehörorgan einschließt und seitlich und vorn becherartige Vertiefungen zeigt, in welchen die Augen und die meist sehr complicirten Nasensäcke sitzen. Die Unterfläche dieser knorpeligen Schädelkapsel bildet zugleich unmittelbar das Gaumengewölbe über der Mundhöhle und das vordere Ende derselben Fläche den Oberkiefer bei der Familie der Seekatzen (Chimaerida), indem an ihm die Zähne festsitzen, während bei den übrigen ein durchaus beweglicher Oberkiefer ausgebildet ist, an den sich nach hinten Stücke anschließen, welche das erste Rudiment des Gaumengewölbes darstellen. Stets findet sich ein beweglich eingelenkter mit Zähnen besetzter Unterkiefer, der aus einem einzigen Knorpelbogen besteht, so wie in den meisten Fällen noch besondere Lippenknorpel, die aber niemals jenen bedeutenden Grad der Entwickelung erreichen, welche sie bei den Rundmäulern zeigten. Der Schädel selbst ist nur von Haut überzogen; seine äußeren Gruben und Vertiefungen aber oft so mit Fett und gallertartiger Sulze angefüllt, daß die Kopfform

des lebenden Thieres meiſt ſehr bedeutend von der allgemeinen Geſtaltung des Schädels abweicht. Die allgemeine Verſchmelzung ſämmtlicher harten Theile des Kopfes in eine einzige knorpelige Kapſel, das gänzliche Fehlen jeder Spur von Knochengebilden, die ſonſt als Hautknochen, Deckplatten u. ſ. w. an dem Schädel der übrigen Fiſche ſich ausbilden, charakteriſirt die Knorpelfiſche vorzugsweiſe. Hinſichtlich der Ausbildung der Wirbelſäule herrſcht eine große Verſchiedenheit. Bei den einen (Chimaera) findet ſich noch eine ungetheilte Wirbelſaite, deren Scheide ſich nach oben in ein Rohr fortſetzt, welches das Rückenmark umhüllt, bei anderen (Notidanus) zeigt dieſe Wirbelſaite im Inneren Zwiſchenwände, welche den Wirbeln entſprechen; bei den übrigen ſind vollſtändige ſcheibenförmige Wirbelkörper vorhanden, welche von beiden Seiten her becherförmig ausgehöhlt und meiſt nur unvollſtändig netzartig verknöchert ſind. Indeß läßt ſich auch bei denjenigen Arten, welche eine continuirliche Chorda beſitzen, die Abtheilung der Wirbelkörper durch knorpelige Stücke erkennen, welche in der Faſerſcheide der Chorda, ſowie in dem Rohre, welches das Rückenmark umhüllt, abgelagert ſind. Bei allen übrigen kommen beſondere obere und untere Wirbelbogen vor, zwiſchen welche oft noch Schaltſtücke eingeſchoben und deren Wurzeln in die Wirbelkörper gleichſam eingebohrt ſind.

Betrachten wir die äußeren Organe, welche mit dem Skelette zuſammenhängen, ſo zeigen ſich ſtets die zwei paarigen Floſſen, von denen die vorderen indeß ſehr verſchiedene Stellungen behaupten. Die Bruſtfloſſen hängen immer mit einem ſtarken, knorpeligen Schultergürtel zuſammen, welcher entweder an der Hinterhauptsgegend der Schädelkapſel oder an dem vorderen Theile der Halswirbelſäule angeheftet iſt und nach vorn und unten auf der Bauchfläche zuſammentretend, das Herz einſchließt. Bei den Seekatzen und Haien entſpricht dieſer Schultergürtel in Lagerung und Geſtalt demjenigen der gewöhnlichen Knochenfiſche und dann ſteht auch die gewöhnlich große Bruſtfloſſe ruderförmig zu beiden Seiten des mehr cylindriſchen Leibes, den ſie in der Ruhe umfaßt. Bei einer großen Familie, den Rochen, aber ſind die Schultergürtel der Bruſtfloſſen nicht nur bogenförmig nach unten geſchloſſen, ſo daß ſie oben an dem Hinterhaupte aufgehängt ſind und auf der Bauchfläche das Herz umſchließen, ſondern ſie ſchicken auch noch horizontale, ſäbelförmig gekrümmte Trageknochen nach vorn und hinten, die den Kopf und die Bauchhöhle eingränzen, nach hinten an den Beckengürtel ſich anlehnen, nach vorn

aber vor der Schnauzenspitze zusammenstoßen, so daß die an den äußeren Rand dieser vorderen und hinteren Trageknochen angehefteten Flossenstrahlen eine breite Scheibe darstellen, welche horizontal zu beiden Seiten des Körpers sich erstreckt. Die Bauchflossen sind stets vorhanden und unter allen Umständen weit nach hinten in die Nähe des Afters gerückt, so daß sich also in der ganzen Ordnung weder Kehl- noch Brustflosser finden. Bei den Männchen sind die Bauchflossen an der inneren Seite mit besonderen cylindrischen Knorpelanhängen versehen, die als Klammerorgane zu dienen scheinen und als äußerer Charakter der Geschlechtsverschiedenheit benutzt werden können. Ueberall zeigen sich die senkrechten Flossen und mit Ausnahme der Brustflossen der Rochen, auch die paarigen Flossen von einer ungemein großen Menge horniger, faseriger Strahlen gestützt, die durchaus keine Aehnlichkeit mit den Flossenstrahlen der übrigen Fische zeigen. Außerdem kommen an den Rückenflossen und einzig an diesen zuweilen stachelige Strahlen von höchst eigenthümlicher Bildung vor. Eine jede Flosse besitzt nämlich dann nur einen einzigen, großen, starken, spitzen, meist säbelförmig gekrümmten und an der hinteren Kante sägeartig gezähnten Stachel, der aus förmlicher Zahnsubstanz gebildet, innen hohl und nach unten wie eine Schreibfeder zugeschnitten ist. Mit dieser kielartigen Basis sitzt der Stachel auf einem zuweilen beweglichen Knorpelzapfen auf, in ähnlicher Weise wie das hohle Horn eines Ochsen auf dem Knochenzapfen, der es trägt. Bei vielen Rochen stehen diese Stacheln in Form gerader, pfeilähnlicher Waffen mit Widerhaken an dem Schwanze isolirt und bilden eine gefürchtete Waffe, die gerissene Wunden schlägt, welche schwer heilen. Da die Knorpelfische bei Versteinerung einzig nur ihre Zähne und diese, in höchst charakteristischer Weise von ächter Zahnsubstanz mit Markkanälen und verzweigten Zahnröhrchen gebildeten Flossenstacheln hinterlassen, so ist die Kenntniß der letzteren ebenfalls von besonderer Wichtigkeit für die Petrefaktenkunde, in der man sie unter dem Namen Ichthyodoruliten bezeichnete.

Die Haut der Knorpelfische ist entweder ganz nackt oder mit einer eigenthümlichen Art harter Gebilde bekleidet, welche sie von allen übrigen Fischen unterscheidet. In einzelnen Fällen sind diese Hautbedeckungen nagelartige, gekrümmte Dornen, die aus ächter Zahnsubstanz bestehen und in eine Unterlage von schwammigem Gewebe eingesenkt sind, welches mit netzförmigen Knochenbalken durchzogener Knorpel ist. Diese Nageldornen kommen namentlich bei den Rochen

vor und ſind hier einzeln auf der Haut des Körpers oder in Reihen am Schwanze angebracht. Bei den übrigen Fiſchen dieſer Ordnung, beſonders aber bei den Haien, iſt die ganze Haut mit verſchiedenartig gezackten und geſpitzten Stückchen von Zahnſubſtanz über und über beſäet, die dann die eigenthümliche Rauhigkeit der ächten Chagrinhaut zeigt und auch zum Poliren und ähnlichen induſtriellen Zwecken benutzt wird.

Die Bezahnung des Maules iſt außerordentlich verſchieden, doch ſtellen ſich bei noch ſo ſehr wechſelnden Formen die Zähne ſtets als Hautgebilde dar, die niemals in die Knorpelſubſtanz des Kiefers ſelbſt, ſondern nur mit einer meiſt ſchwammigen Wurzel in die dicke faſerige Schleimhaut des Zahnfleiſches eingeſenkt ſind. Es erſetzen ſich dieſe Zähne in der Art von innen nach außen, daß ſtets der äußere Zahn im Gebrauche iſt und ſobald er ſich abgenutzt hat, von einem dahinterliegenden erſetzt wird, der allmälig an ſeine Stelle vorrückt. Die Kiefer der meiſten Rochen und Haien bilden an ihrem inneren Rande eine förmliche Walze, um welche die Zähne ſo herum ſtehen, daß die alten, abgenutzten Zähne nach außen, die im Gebrauche ſtehenden ſenkrecht, die jungen mehr oder minder nach innen gerichtet und hier in einer Rinne geborgen ſind, ſo daß auf einem ſenkrechten Durchſchnitte des Kiefers die Zähne um ſeinen Rand geſtellt erſcheinen wie Zacken eines Kammrades um deſſen Are. Struktur und Geſtalt der Zahnkronen ſind äußerſt verſchieden. Bei den großen Raubfiſchen der Klaſſe, wie z. B. den meiſten Haien, finden ſich meſſerförmig zuſammengedrückte, bald ſpitze, dolchförmige oder breite ſcharfe, oft ſägeförmig ausgezackte Zähne, bei den Rochen kommen meiſt pflaſterförmig geſtellte, mit kegelförmigen Spitzen verſehene Kronen, bei noch anderen ſogar breite Mahlplatten mit ganz ebener Fläche vor. Alle Thiere der Ordnung nähren ſich indeſſen nur von Raub, die meiſten von anderen Fiſchen, wenige von Weich- oder Kruſtenthieren, gar keine von vegetabiliſchen Stoffen und in Uebereinſtimmung hiermit iſt ihr Magen gewöhnlich weit, der Darm aber nur kurz und kaum gewunden. In dem mittleren Theile des Darmes iſt als eigenthümliches Merkmal, welches die Ordnung mit der folgenden gemein hat, die Entwickelung einer Spiralklappe zu erwähnen, welche mit ihrem Rande an den Darmwandungen angeheftet, nach innen hin aber frei iſt, ſo daß ein Schraubengang in dem Darme gebildet iſt, dem die Nahrungsmittel bei ihrem Durchgange folgen müſſen. Die Athemwerkzeuge weichen in ihrer Bildung ſehr von denen der übrigen

Fiſche ab. Auf dem Kiemenbogen ſtehen Kiemenblättchen, welche nicht nur mit ihrer Baſis an den Kiemenbogen, ſondern auch in ihrer ganzen Länge mit dem einen Rande und mit ihrem äußeren Ende an Zwiſchenwände feſtgewachſen ſind, ſo daß nur der gegen die Kiemenſpalte gewendete Rand frei iſt, während die Zwiſchenwände ſelbſt jederſeits eine Reihe von Kiemenfranzen tragen. Durch die häutigen, von Knorpeln geſtützten Zwiſchenwände wird ſo eine Reihe von Säcken gebildet, die innen eine ſpaltförmige Oeffnung in die Rachenhöhle und meiſtens auch ihre eigene Spalte nach außen haben, ſo daß man auf beiden Seiten des Halſes bei den Haien, oder an der Bauchfläche vor der Bruſtfloſſe bei den Rochen, gewöhnlich fünf, ſehr ſelten ſechs oder ſieben Kiemenſpalten ſieht. Nur bei den Seekatzen findet ſich zwar die eben beſchriebene Anheftung der Kiemen, aber doch nur eine einzige Kiemenſpalte außen, in welche die Säcke münden und die ſogar durch eine Spur eines knorpeligen Deckels geſchützt wird, welcher den übrigen gänzlich abgeht.

Hinſichtlich ihrer Entwickelung zeigen die Knorpelfiſche, wie ſchon oben bemerkt wurde, bedeutende Verſchiedenheiten von den meiſten übrigen Fiſchen. Es findet bei Allen eine förmliche Begattung ſtatt und die Männchen beſitzen an der inneren Seite der Bauchfloſſen eigenthümliche knorpelige, ſtielförmige Anhänge, in welchen bedeutende Drüſen verborgen ſind und die ohne Zweifel zum Umfaſſen und Feſthalten der Weibchen dienen. Nur wenige von dieſen legen Eier von platter, vierzipfeliger Geſtalt, deren harte Hornſchale Spalten zum Durchlaſſen des Waſſers beſitzt und an den Zipfeln meiſt in lange, ſpiralig gewundene Fäden ausläuft. Die meiſten Knorpelfiſche gebären lebendige Junge, die ſich in einer beſonderen Erweiterung des Eileiters ausbilden und einen langen, birnförmigen, geſtielten Dotterſack haben, welcher unmittelbar hinter den Bruſtfloſſen in die Bauchhöhle eindringt. Faſt immer liegen dieſe Embryonen ganz frei und entwickeln ſich theils auf Koſten des Dotters, theils der eiweißartigen Sulze, welche ſie umgiebt. Man hat indeß gefunden, daß merkwürdiger Weiſe bei einer Art von Haifiſchen der Dotterſack Zotten bildet, welche in entgegenkommende Zotten des Eileiters eingreifen und ſo eine wahrhafte Dotterplazenta bilden, ein Analogon des Mutterkuchens, der ſonſt nur bei den Säugethieren vorkommt. Die Embryonen zeigen außer manchen anderen Eigenthümlichkeiten beſonders noch die, daß ſie an den Kiemenſpalten ſowohl, wie auch meiſt an den Spritzlöchern fadenartige äußere Kiemen beſitzen, ähnlich denen, welche

ſich bei den Larven der Waſſermolche zeigen. Dieſe äußeren Fadenkiemen verſchwinden indeß unter allen Umſtänden ſchon lange vor der Geburt vollkommen ſpurlos und zwar die Faden der Spritzlöcher weit früher, als die der Kiemenſpalten.

Fig. 1018.

Die Seekatze (Chimaera monstrosa).

Wir unterſcheiden zwei Unterordnungen, von denen die erſte, die **Kleinmäuler (Holocephala)** nur von der einzigen Familie der **Seekatzen** (*Chimaerida*) gebildet wird. Die Thiere dieſer Ordnung beſitzen nur eine ungetheilte Rückenſaite mit oberen knorpeligen Bogen und Schaltſtücken dazwiſchen und mit unteren knorpeligen Anſätzen, welche den Querfortſätzen der Fiſchwirbel entſprechen. Dieſe Rückenſaite ſetzt ſich nach vorn unmittelbar in die dicke, faſt kugelförmige Schädelkapſel fort, deren vorderer Rand die fehlenden Oberkiefer erſetzt, ſo daß die oberen Zahnplatten unmittelbar auf der unteren Fläche dieſes vorderen Randes der Schädelkapſel aufſitzen. Die Augenhöhlen ſind ungemein groß, ebenſo die Augen, die Lider dagegen fehlen. Die große, vielfach gewundene Naſenkapſel öffnet ſich auf der unteren Seite der von vielfachen Schleimgängen durchzogenen Schnauze vor dem kleinen, quergeſpaltenen Munde, der mit einfachen Zahnplatten bewaffnet iſt, welche ſchnabelförmig vortreten, hinten platt, vorn ſchneidenartig zugeſchärft ſind; oben liegen zwei, unten nur eine ſolcher Platten auf jeder Seite. Der Kopf iſt dick, kegelförmig; am Halſe findet ſich nur eine einzige Kiemenſpalte von einem fingerförmigen Deckelknorpel beſchützt, welche zu den in der Tiefe überall an die Zwiſchenwände der Kiemenſäcke angewachſenen Kiemenfranzen und zu den Spalten zwiſchen denſelben führt. Die Bruſtfloſſen ſind ungeheuer groß, die vordere Rückenfloſſe durch einen ſäbelförmig gekrümmten, ſtarken Stachel geſtützt, der auf einem Knorpelzapfen aufſitzt. Die

Schwanzfloſſe iſt auf der unteren Seite des Schwanzes angebracht, der ſich nach hinten in einen langen Knorpelfaden auszieht. Die Haut iſt nackt, ohne Spur von Chagrin, nur an den zahlreichen Schleimgängen mit Knorpelſtückchen um dieſelben verſehen. Mit Ausnahme der angeführten Eigenthümlichkeiten ſtimmt die Anatomie der Eingeweide namentlich hinſichtlich der vielen Klappen des Aortenſtieles, der ſchraubenförmigen Spiralplatte des Darmes u. ſ. w. durchaus mit der der folgenden Unterordnung überein. Die Seekatzen legen Eier mit dicker, horniger Schale. Ihre, aus Zahnplatten beſtehenden, foſſilen Ueberreſte erſcheinen beſonders im Jura in ziemlicher Anzahl und bedeutender Mannigfaltigkeit der Structur, ſo daß der Typus damals reicher vertreten war, als in der Jetztwelt. Chimaera; Callorhynchus; Ichyodon; Ganodus; Psittacodon.

Unterordnung der **Quermäuler (Plagiostomata)**. An der Wirbelſäule dieſer Fiſche iſt ſtets die Wirbelabtheilung deutlich zu erkennen, entweder durch Scheidewände der äußerlich ungetheilten Chorda, oder durch Ausbildung förmlicher, mehr oder minder verknöcherter Wirbelkörper. Die knorpelige Schädelkapſel iſt mit dieſer Wirbelſäule durch ein Gelenk verbunden, das eine kegelförmige Höhle darſtellt. Der Schädel ſelbſt bildet nur eine Kapſel, von der indeß der Oberkiefer wohl getrennt iſt, während bei den vorigen jede Spur eines beſonderen zahntragenden Knorpels an dem oberen Mundgewölbe gänzlich fehlte. Die weite Rachenſpalte, die einen quergeſtellten Bogen bildet, liegt weit nach hinten auf der Bauchfläche unter der Schnauze, deren größter Theil gewöhnlich von den großen Naſenkapſeln eingenommen wird. Auf der oberen Fläche des Kopfes finden ſich, meiſt hinter den Augen, Spritzlöcher, welche in die Rachenhöhle ausmünden. Die Kiemen ſind vollſtändig angewachſen, die einzelnen Kiemenfächer von einander getrennt und jedes für ſich nach außen geöffnet, ſo daß man faſt in allen Fällen fünf, nur bei einigen Gattungen (Notidanus) ſechs oder

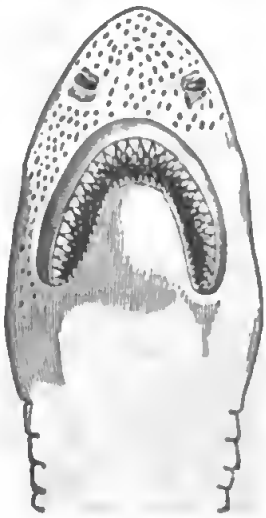


Fig. 1019.

Kopf des Hai's (Carcharias).

Vorn die Naſengruben, dahinter das bogenförmige Maul, am Halſe die queren Kiemenſpalten.

ſieben Kiemenſpalten auf jeder Seite des Halſes findet. Die Haut iſt nur ſelten nackt, meiſt mit den oben angeführten feſteren Bildungen bald mit Nägeln, bald mit Chagrin ausgerüſtet; die Zähne ſind äußerſt mannigfaltig. Wir unterſcheiden zwei große Familien.

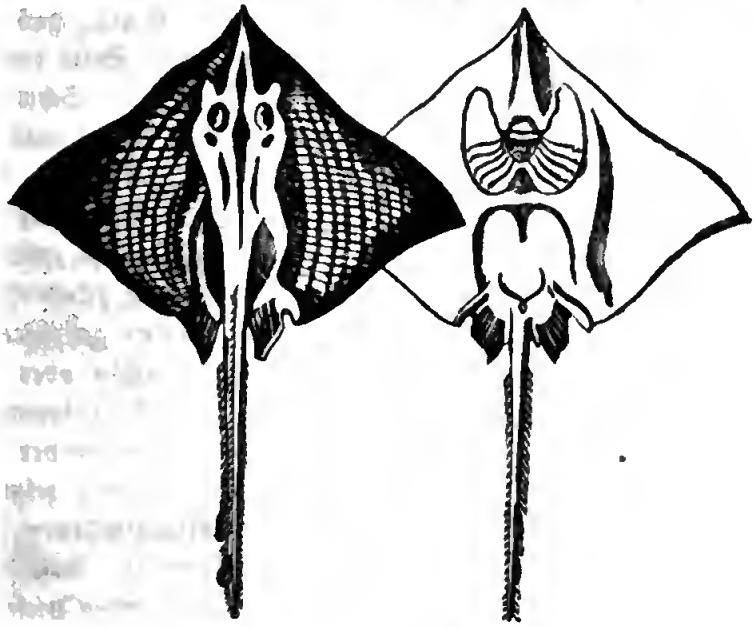


Fig. 1020. Fig. 1021.

Der Randroche (Raja marginata),

von oben, um die Stellung der Augen und der Spritzlöcher dahinter, und von unten, um Naſe, Naſenklappen, Mund, Kiemen, Bauchfloſſen und After zu zeigen.

Die Familie der **Rochen** (*Rajida*) beſteht aus breiten, platten, ſcheibenförmigen Fiſchen, deren eigenthümliche Körpergeſtalt durch die ſonderbare Entwickelung der Bruſtfloſſen bedingt iſt. Der Halswirbeltheil dieſer Thiere iſt ſtets zu einem einzigen Knochencylinder verwachſen. Der Schultergürtel bildet einen vollſtändigen Ring, welcher oben mit dem hinteren Theile des Schädels verwachſen iſt, unter der Rückenhaut über der Wirbelſäule zuſammenſtößt und nach unten zuſammenkommend eine faſt vollſtändige Kapſel für das Herz bildet. Dieſer Ring trägt bogenförmig gekrümmte Floſſenknorpel, von denen die einen nach hinten, die anderen nach vorn ſich erſtrecken und dort ſich mit eigenen Floſſenknorpeln verbinden, welche an der vorderen Schnauzenſpitze des Schädels angewachſen ſind. Dieſe Schädelfloſſenknorpel kommen einzig nur den Rochen zu, und durch ſie, wie durch ihre Verbindung mit den Bruſtfloſſen wird jene breite Scheibe gebildet, die durch eine Menge knorpeliger Strahlen geſtützt wird,

welche aus einzelnen kleinen Knorpelgliederchen zuſammengeſetzt ſind, die rings von Muskeln und Haut umgeben werden.

Auf der oberen Fläche dieſes ſcheibenartigen Körpers finden ſich nun die großen lidloſen Augen und hinter ihnen die weiten Spritzlöcher; auf der unteren Seite dagegen die Naſenlöcher, das breitgeſchlitzte Maul und die fünf Kiemenſpalten auf jeder Seite des Halſes. Der Körper läuft nach hinten in einen meiſt dünnen Schwanz aus, auf dem ſich die unbedeutenden, ſenkrechten Floſſen finden und der zuweilen noch als Waffe, deren Wunden für gefährlich gelten, eine oder zwei lange, ſägeartig gezähnte Stacheln trägt. Die kurzen dicken Kiefer ſind entweder mit kleinen, pflaſterförmig in Reihen geſtellten ſpitzen Zähnchen oder mit breiten Mahlplatten bewaffnet, und in der Bildung der Zähne zeigt ſich oft die auffallende Verſchiedenheit, daß bei den Männchen dieſelben zugeſpitzt, bei den Weibchen hingegen flach ſind. Manche Rochen erreichen eine ungemeine Größe und ein Gewicht von mehreren Centnern; ſie ſind in allen Meeren verbreitet und erſcheinen zuerſt in der Kohlenperiode, von wo ſie ſich durch alle Formationen bis auf die heutige Zeit fortſetzen. Man hat unter ihnen mehrere Unterfamilien unterſchieden. Die Mahlrochen (Myliobatida) mit beſtacheltem Schwanze, breiten, tafelförmigen Mahlzähnen und kurzen Bruſtfloſſen, zwiſchen denen der Kopf ſie

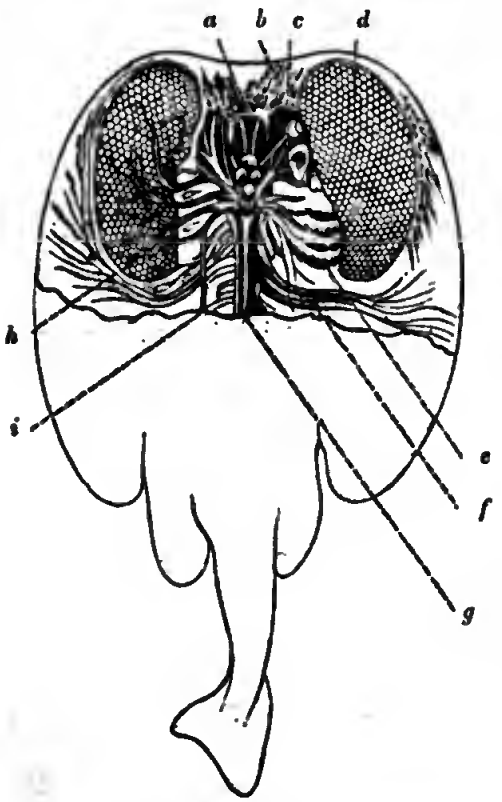


Fig 1022.

Anatomie des Zitterrochens (Torpedo).

Die Haut des Rückens iſt in der vorderen Körperhälfte entfernt und das elektriſche Organ mit Gehirn und Nerven bloßgelegt. — a Hirn. b Haut mit ihren Drüſen. c Auge, dahinter das Spritzloch. d Elektriſches Organ. e Kiemen. f Rückenmarksnerven, in die Bruſtfloſſe gehend. g Rückenmark. h Aeſte des herumſchweifenden Nerven (n. vagus) zum elektriſchen Organ. i Seitennerve.

trennend hervortritt und eine beſondere Schnauzenfloſſe trägt (Myliobatis; Aetobatis; Zygobatis; Janassa; Rhinoptera.) Die Paſtinaken (Trygonida), wie die vorigen mit einem Stachel bewaffnet, aber mit kleinen Pflaſterzähnen und großen Bruſtfloſſen, die vor dem Kopfe zuſammenſtoßen und ihn umſchließen (Trygon; Trygonoptera; Urolophus; Taeniura; Pteroplatea). Die eigentlichen Rochen (Rajida), mit kielförmig verlängerter Schnauze, unbewaffnetem dünnem Schwanze und ſpitzen Pflaſterzähnchen (Raja; Uraptera; Platyrhyna). Die Zitterrochen (Torpedida) mit runder Scheibe und eigenthümlichem elektriſchem Apparate, welcher in dem Raume zwiſchen den Bruſtfloſſen und dem Schädel liegt und aus ſenkrecht geſtellten Zellenſäulen beſteht (Torpedo; Narke; Narcine); und endlich die Hairochen (Squatinorajida), mit ſpindelförmigem Körper, dickem, fleiſchigem Schwanze und kleinen Bruſtfloſſen, welche den Kopf nicht erreichen; der bekannte

Fig. 1023.
Der Sägefiſch (Pristis antiquorum).

Sägefiſch, an deſſen langer Schnauze ſeitlich eingekeilte Zähne ſtehen, die eine Säge bilden, gehört trotz ſeiner ſchlanken Geſtalt zu dieſer Abtheilung der Rochen. Rhinobatis; Pristis; Squatinoraja.

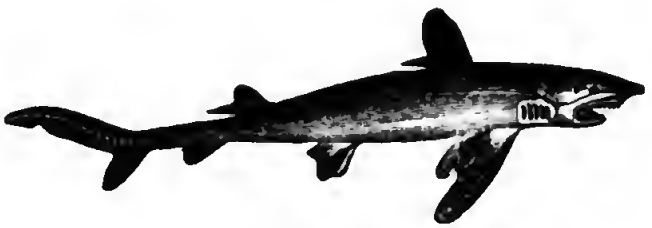


Fig. 1024.
Der Hai (Carcharias).

Die Familie der Haien (*Squalida*) zeigt einen langen, ſpindelförmigen Körper, ſenkrecht geſtellte Bruſtfloſſen und einen ſtarken fleiſchigen Schwanz, der an ſeinem Ende ſich aufwärts biegt und eine mächtige Endfloſſe trägt. Die Kiemenſpalten ſtehen ſeitlich am Halſe, die Augen haben ausgebildete Lider, die Schnauze iſt ſpitz und Schä-

belflossen fehlen durchaus; hinter den auf der unteren Fläche der Schnauze angebrachten Nasenlöchern steht das breite bogenförmige Maul auf der Unterfläche, gewöhnlich mit mehreren Reihen oft unverhältnißmäßig großer, spitzer oder schneidender Zähne versehen. Gewöhnlich finden sich zwei Rückenflossen, zuweilen durch Stacheln gestützt; die Spritzlöcher sind bald vorhanden, bald fehlen sie gänzlich. Zu dieser Familie gehören die gefürchteten Raubfische von ungemeiner Gefräßigkeit, von denen einige Arten sogar eine Länge von dreißig Fuß erreichen und viele dem Menschen gefährlich werden.

Man hat in der großen und zahlreichen Familie der Haie mehre Unterfamilien, theils nach der Zahl und nach der Stellung der Flossen, theils nach den Zähnen, Spritzlöchern und der Nickhaut des Auges unterschieden. Die Familie der Hybodonten (Hybodida) ist gänzlich ausgestorben, so daß man nur Zähne und Flossenstacheln davon kennt. Die zahlreichen Reste dieser Familie finden sich von der Steinkohle bis zum Jura häufig und nur sehr selten noch in der Kreide. Die Zähne sind cylindrisch, längs gestreift, ihre Kronen oben abgerundet, so daß sie einen stumpfen Höcker bilden — in der Mitte steht ein stumpfer Hauptkegel, dem zur Seite mehre Nebenkegel folgen. Die Thiere hatten wahrscheinlich zwei Rückenflossen, die von großen, wenig gebogenen, unten dicken, oben sehr spitzen Stacheln gestützt wurden (Hybodus; Cladodus; Diplodus). Eine andere Gruppe bilden die Haie mit Mahlzähnen (Cestracida), welche ebenfalls fast ausgestorben sind. Der lebende Repräsentant dieser Gruppe, der bei Japan und Port Jackson in Australien vorkommt, hat eine kurze, dicke Körpergestalt, breiten, unförmlichen Kopf mit vorstehenden Augen, kleinen Spritzlöchern dahinter und weitem Maule; er hat zwei Rückenflossen, welche von kurzen, dicken, geraden Stacheln gestützt werden; die Schwanzflosse ist sehr kurz und breit. Die Zähne liegen in beiden Kiefern pflasterförmig neben einander, sind vorn spitzig, hinten dagegen breit und platt mit abgeriebenen Kauflächen und zeigen parallele senkrechte Markkanäle, wie die Mahlzähne der Seekatzen. Die fossilen Reste kommen von dem Uebergangsgebirge bis zur Kreide vor. (Cestracion; Acrodus; Strophodus; Cochliodus; Psammodus; Helodus; Orodus.) Die Dornhaien (Spinacida) haben zwei Rückenflossen, welche meist mit spitzigen Stacheln gestützt sind und stets scharfe schneidende Zähne mit einfacher Krone und Zahnhöhle, deren Contur derjenigen der Zähne selbst entspricht. Die Form dieser Zahnkronen wechselt sehr, doch sind sie meist dreieckig und sehr dünn, von den Seiten her

zuſammengedrückt. Die Afterfloſſe fehlt gänzlich. (Spinax; Centrina; Scymnus; Acanthias; Echinorhinus; Pristiophorus; Squatina.) Unter denjenigen Haien, welche in der Zahnſtructur mit den Dornhaien übereinſtimmen, indem ſie ebenfalls nur einfache Zähne mit einfacher Zahnhöhle ohne Verzweigungen beſitzen, finden ſich die Glatthaien (Galeida) mit zwei ſtachelloſen Rückenfloſſen, von welchen die erſte zwiſchen Bruſt und Bauchfloſſe ſteht, mit einer Nickhaut und ſehr kleinen Spritzlöchern, die oft kaum zu entdecken ſind. Ihre Zähne ſind entweder dreieckig geſägt, ſcharf (Galeus; Galeocerdo; Loxodon), oder platt, pflaſterförmig und ohne Schärfe oder Spitze (Mustelus). Durch die Natur und Stellung der Floſſen kommen die Menſchenhaien (Carcharida) den vorigen nahe, unterſcheiden ſich aber durch den Mangel der Spritzlöcher und die ſtets ſehr ſcharfen, ſpitz dreieckigen oder zungenförmigen Zähne. (Carcharias; Sphyrna (Zygaena); Prionodon; Hemipristis.) Bei den übrigen Unterfamilien, mit Ausnahme der eierlegenden Haifiſche, herrſcht allgemein der Zahnbau mit verzweigten Markröhren, die im Innern des Zahnes Netze bilden. Hierher gehören die Lamien (Lamnida) mit zwei ſtachelloſen Rückenfloſſen, einer Afterfloſſe und großen Spritzlöchern, deren Augen aber die Nickhaut fehlt. Die Kiemenſpalten ſind ſehr groß, ſo daß ſie zuweilen faſt um den ganzen Hals herum reichen, alle vor den Bruſtfloſſen gelegen; die Schnauze meiſt lang, das Maul ſehr weit, die Zähne gewöhnlich zungenförmig, ungezähnt, zuweilen mit Nebenſpitzen verſehen. (Lamna; Oxyrhina; Otodus; Odontaspis; Selache; Carcharodon.) Die Grauhaien (Notidanida) haben dieſelbe Zahnſtructur, aber die Form ihrer Zahnkronen iſt derjenigen der Glatthaien ähnlich, indem die Zähne dünne ſcharfe, aber gezackte Platten darſtellen. Sie haben nur eine Rücken- und Afterfloſſe, aber ſechs bis ſieben vor der Bruſtfloſſe gelegene Kiemenſpalten (Hexanchus; Heptanchus; [Notidanus;] Corax). Als letzte Gruppe ſtellen ſich endlich die Hunds-Haien dar (Scyllida) mit zwei weit nach hinten geſtellten Rückenfloſſen, Afterfloſſe, Spritzlöchern, kleinen Kiemenſpalten, deren letzte über der Wurzel der Bruſtfloſſe ſtehen, kurzer, ſtumpfer Schnauze, ſpitzen, zungenförmigen Zähnen mit Nebenzacken und einfacher Zahnhöhle, die Eier legen, während alle vorigen lebende Junge gebären. (Scyllium; Pristidurus; Chiloscyllium; Crossorhinus; Stegostoma; Ginglymostoma.)

Ordnung der Schmelzschupper. (Ganoidea.)

Diese Ordnung, welche in ihren niedersten Formen den Knorpelfischen außerordentlich nahe steht, sich aber durch Entwicklung ihrer Organisation bis in die Nähe der Reptilien erhebt, wäre vielleicht niemals in ihren Eigenthümlichkeiten erkannt worden, wenn nicht die genauere Untersuchung der fossilen Fische in der Mehrzahl derselben neue Gattungen und Arten hätte erkennen lassen, die nur mit einigen wenigen Repräsentanten in der Jetzwelt übereinstimmen, dagegen von dem Beginne der Erdgeschichte an eine wesentliche Rolle in der Entwicklung der Fischklasse spielen. Es war unmöglich die Verwandtschaft der wenigen gleichsam verlorenen Posten, welche diese Ordnung in der Reihe der jetzigen Fische zählt, zu ahnen, ohne die Kenntniß der verbindenden Glieder, welche sich in ungemeiner Anzahl in den Schichten der Erde wiederfinden; und es zeigt dieß Beispiel aufs Neue schlagend die Nothwendigkeit des vergleichenden Studiums der lebenden und fossilen Thiere, indem nur durch dieses einerseits die lebenden Repräsentanten der ausgestorbenen Gattungen näher erforscht, andererseits der gesammte Organisationsplan der Klasse in seinen verschiedenen Richtungen erkannt werden konnte. Wie es indeß nicht anders zu erwarten ist bei einer Ordnung, die sich vom Beginne der Erdgeschichte an durch alle Perioden durchzieht, so zeigt sich auch in den Charakteren der Ganoiden eine fortschreitende Entwicklung von niederen Typen zu höheren Formen, die eine Abgränzung ziemlich schwierig machen.

Das Skelett dieser Fische beginnt mit Formen, welche denjenigen der Seekatzen analog sind. Eine ungetheilte Wirbelsaite mit fibröser Scheide und von dieser ausgehenden, zu Rohren sich ausbildenden, häutigen Fortsetzungen, in denen sich obere und untere knöcherne Bogenstücke zur Umfassung des Rückenmarkes und der Aorta bilden und eine ungetheilte, vollkommen knorpelige Schädelkapsel zur Umschließung des Gehirnes und der wesentlichen Sinnesorgane bezeichnen diesen ersten Bildungsgrad des Skelettes, wie er zum Beispiel beim Stör vorhanden ist. Indeß finden sich bei diesem Zustande des inneren Skelettes doch stets äußere Deckplatten, die bald nur der Haut, bald dem gewöhnlichen Systeme des Skelettes angehören und die sich namentlich in dem Gesichtsantheile entwickeln, so daß es wohl keinen Ganoiden giebt,

welchem festere Platten auf dem Kopfe und der Stirne oder gar die Kieferknochen, der Hängegürtel des Unterkiefers und der Kiemendeckel fehlten. Bei weiterer Ausbildung des Skelettes zeigen sich förmliche Deckknochen des Schädels vollständig nach dem oben auseinandergesetzten Plane der knöchernen Kopfbildung entwickelt und ihre Ausbildung nimmt nach und nach in der Art zu, daß die ursprüngliche Schädelkapsel gänzlich verschwindet und nur ein knöcherner Schädel vorhanden ist, der sämmtliche Knochen besitzt, welche überhaupt an

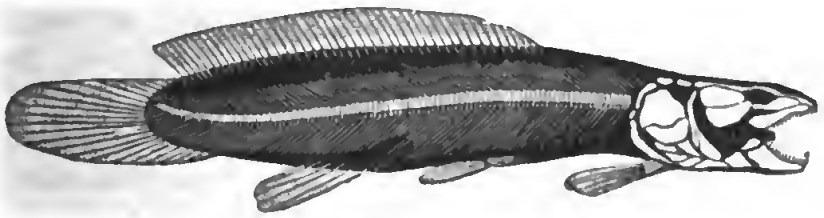


Fig. 1025.
Skelett des Kahlhechtes (Amia calva) auf den Schattenriß des Fisches gezeichnet.

dem Fischschädel vorkommen, ja bei einigen Apparaten, wie namentlich beim Unterkiefer, zuweilen eine Zusammensetzung zeigt, welche sonst nur bei den Reptilien vorkömmt. In gleicher Weise geht die Ausbildung der Wirbelsäule vor sich. Knöcherne Wirbelkörper entstehen, nehmen an Umfang zu, verdrängen nach und nach die zellige Knorpelsubstanz der Chorda und es zeigen sich alle Zwischenformen von dem zellig verknöcherten Wirbelkörper der Haie durch die doppelt gehöhlten Wirbel der gewöhnlichen Knochenfische hindurch bis zu den Wirbeln der höheren Thiere, indem bei dem Knochenhechte (Lepidosteus) jeder Wirbel an seiner vorderen Fläche mit einem vorspringenden Gelenkkopfe versehen ist, der in eine Pfanne des vorhergehenden Wirbelkörpers paßt, eine Bildung, welche sogar nur bei diesem einzigen Fische, sonst nur bei Amphibien und Reptilien vorkommt.

Hinsichtlich der Flossen bemerkt man einen ähnlichen fortschreitenden Wechsel der Formen. Brustflossen finden sich stets, meist sehr vollständig entwickelt, bei einigen fossilen Gattungen freilich in sehr abenteuerlichen Formen ausgebildet; die Bauchflossen dagegen scheinen einigen fossilen Gattungen zu fehlen, wenn auch dieser Mangel noch nicht zweifellos konstatirt ist. Bei allen anderen Ganoiden stehen die Bauchflossen weit nach hinten unter dem Bauche, niemals vorn an der Brust oder an der Kehle; — ein Charakter, der auch hauptsächlich mit Veranlassung sein mochte, daß man ihre lebenden Repräsentanten

größtentheils den Bauchflossern unter den gewöhnlichen Knochenfischen einreihte. Die Schwanzflosse zeigt jene fortschreitende Bildung, welche wir schon bei den Embryonen der Knochenfische beobachteten, indem bei vielen und namentlich bei den Gattungen aus der älteren Erdgeschichte die Körpermasse sich in den oberen Lappen der Schwanzflosse fortsetzt, so daß die Hauptstrahlen der Schwanzflosse sich unter diesem nach oben gebogenen Schwanze festsetzen. Von der Jurazeit an beginnen dagegen Formen mit homocerker Schwanzflosse, wo der Körper etwa in der Mitte der beiden Lappen endigt. In den meisten Fällen finden sich an allen Flossen nur weiche Strahlen, bald mehr hornartig, wie diejenigen der Knorpelfische, bald in der Weise getheilt, wie dieß bei den gewöhnlichen Knochenfischen der Fall ist. Nur bei wenigen Gattungen sieht man starke Stacheln, einen an jeder Flosse, welche zuweilen sogar sekundäre Flossenstrahlen tragen. Bei vielen Ganoiden findet sich indeß eine eigenthümliche Bekleidung des Randes der Flossen, die vorzugsweise an der oberen Firste der Schwanzflosse, zuweilen aber auch an dem vorderen Rande der übrigen Flossen entwickelt ist. Es finden sich hier nämlich Reihen kleiner, spitziger Knochenstückchen, welche den Rand der Flosse in ähnlicher Weise decken, wie die Schindeln die Firste eines Daches, und die man deßhalb auch Flossenschindeln (sulcra) genannt hat; es finden sich bald eine, bald zwei Reihen solcher Flossenschindeln auf der Kante der Schwanzflosse vor und zuweilen sind dieselben so sehr zugespitzt, daß sie einen förmlichen Sägekamm bilden.

Die Anatomie der inneren Theile bietet manche Eigenthümlichkeiten dar, wodurch sich die Ganoiden theilweise an die Knorpelfische anschließen. Allen kommt eine Spiralklappe in dem unteren Theile des Darmes zu und ebenso findet sich in dem Arterienstiele des Herzens meist eine große Anzahl taschenförmiger Klappen, so wie ein äußerer Muskelbeleg, welcher den Arterienstiel befähigt, selbstständig zu pulsiren, was bei keinem Knochenfische der Fall ist. Dagegen zeigen sich bei allen bekannten Ganoiden, auch bei denen mit knorpeligem Skelett zum Unterschiede von den Knorpelfischen, kammförmige, freie Kiemen und ein einziges Kiemenloch, welches durch einen Kiemendeckelapparat geöffnet und geschlossen werden kann, so wie eine Kiemenhaut, in der bald vollständige Strahlen, bald auch nur ein einziger dreieckiger breiter, flügelthürartiger Knochen jederseits entwickelt ist. Bei allen ist eine Schwimmblase vorhanden, die mit einem offenen Gange gewöhnlich in die obere, in einem Falle aber in die seitliche untere

Wand des Schlundes einmündet und die gewöhnlich glatt, zuweilen aber von ſtarken Muskelbündeln zellig durchzogen iſt, ſo daß ſie viele Aehnlichkeit im äußeren Anſehen mit einer Amphibienlunge zeigt. Außer den gewöhnlichen Kiemen kommt auf dem Kiemendeckel oft eine beſondere halbe Kieme vor, zu welcher zuweilen noch eine falſche Kieme (Pseudobranchie) im Grunde der Kiemenhöhle und ein Spritzloch auf der oberen Fläche des Kopfes hinzutritt; — dieſe Kiemendeckelkieme, Pſeudobranchie und Spritzloch kommen indeß in ſo vielfachen, wechſelſeitigen Kombinationen vor, daß dieſe Charaktere nicht als konſtante bezeichnet werden können. Dagegen findet ſich ein ſicheres Merkmal der Ordnung in dem Umſtande, daß die Sehnerven ſich nicht, wie bei den Knochenfiſchen, in der Weiſe kreuzen, daß jeder in das Auge der entgegengeſetzten Seite geht, ſondern daß, wie bei den Knorpelfiſchen, beide Sehnerven in der Mittellinie zuſammenkommen, dort mit den zugewandten Rändern verſchmelzen und ſo ein wahres Chiasma bilden, worauf jeder zu dem Auge ſeiner Seite tritt. Eine andere Uebereinſtimmung mit den Knorpelfiſchen findet ſich in der Bildung der Geſchlechtstheile bei den Weibchen, indem die Eierſtöcke vollkommen abgeſchloſſen, die langen, gewundenen Eileiter aber ſich mit einem offenen Trichter frei in die Unterleibshöhle in der Nähe des Eierſtocksgekröſes einmünden.

Die Hautbekleidung der Ganoiden war es zuerſt, welche auf ihren Unterſchied von den gewöhnlichen Knochenfiſchen bei Betrachtung der Foſſilen hinleitete. Wir finden in derſelben eine dreifache Verſchiedenheit, die, da ſie auch mit anderen Organiſationsverhältniſſen zuſammenſtimmt, zum weſentlichen Merkmale der Unterordnungen dienen kann. Bei den Panzerganoiden (Loricata) iſt die Haut entweder ganz nackt oder mit großen Knochentafeln gepanzert, welche einzeln in der Haut eingegraben liegen; bei den Eckſchuppern (Rhombifera) finden ſich viereckige, dicke, dachziegelförmig in Reihen geſtellte Knochenſchuppen, die auf ihrer Außenfläche mit einer Schmelzlage übergoſſen ſind; bei den Rundſchuppern (Cyclifera) endlich zeigen ſich runde, dachziegelförmig geſtellte Schuppen in ähnlicher Weiſe gebildet, wie bei den übrigen Knochenfiſchen.

Die Ordnung der Ganoiden, die ſich nach den angegebenen Charakteren als eine eigenthümliche Mittelgruppe zwiſchen Knorpelfiſchen und ächten Knochenfiſchen darſtellt, zeigt eine äußerſt merkwürdige Geſchichte durch die verſchiedenen geologiſchen Epochen hindurch. Bis gegen den Schluß der Juraperiode hin repräſentirt ſie allein mit den

Knorpelfischen die ganze Klasse überhaupt und wird erst allmälig mit dem Beginne der Kreideperiode von den übrigen Ordnungen der Knochenfische verdrängt, so daß jetzt nur noch wenige zerstreute Repräsentanten in den süßen Gewässern vorkommen.

Unterordnung der **Panzerganoiden (Loricata)**. Der wesentliche Charakter dieser Unterordnung liegt in der bald nackten, bald mit großen Knochenplatten getäfelten Haut, die an dem Kopfe gewöhnlich zu einem einzigen Schilde zusammenstoßen, während sie auf dem Rumpfe mehr vertheilt sind. Es bestehen diese Tafeln meist aus ächter Knochensubstanz von stark poröser, zelliger Struktur, die selten nur mit einer dünnen Schmelzschicht überzogen sind; niemals greifen dieselben mit ihren Rändern übereinander, sondern selbst dann, wenn sie einen Panzer bilden, stoßen die Ränder, nur mehr oder minder beweglich, durch Nähte oder Falze zusammen. Zwischen diesen Knochenplatten ist die Haut vollkommen nackt, lederartig und zuweilen findet man den ganzen Körper auf diese Weise von einer Lederhaut umhüllt und nur an dem Kopfe selbst stärkere Platten entwickelt, die mit der Schädelkapsel in die innigste Beziehung treten. Das Skelett aller Fische, die zu dieser Ordnung gehören, ist

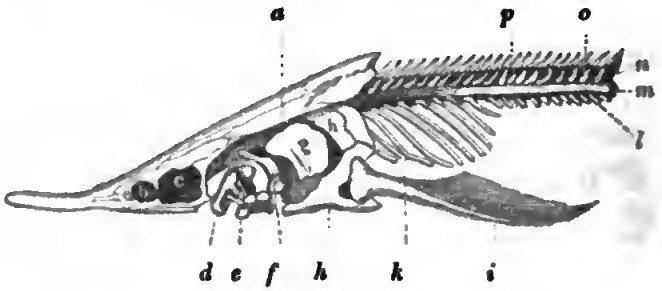


Fig. 1026.

Kopfskelett des Sterlets (Acipenser ruthenus).

a Hautknochen, welche Kopf und Schnauze einhüllen. b Nasengrube. c Augenhöhle. d Gaumen und Oberkiefer. e Unterkiefer. f Aufhängebogen des Kiefer- und Zungenapparates. g Kiemendeckel. h Schultergürtel. i Brustflosse. k Rippen. l Untere Bogenstücke. m Chorda. n Rückenmarksrohr. o Obere Bogenstücke. p Dornfortsätze.

knorpelig, es findet sich stets eine ungetheilte Wirbelsaite, auf welcher obere und untere Dornfortsätze aufsitzen, die meistens knöcherne Consistenz zeigen. Die Schädelkapsel ist durchaus knorpelig, aber mit Deckplatten überkleidet, die dem Hautsysteme angehören und oft eine Schmelzlage zeigen. Dagegen ist das Kiefergerüste gewöhnlich knöchern und

in ſeinen einzelnen getrennten Stücken erkennbar, doch zeigt ſich auch hier eine niedere Bildung in dem Umſtande, daß der Hängebogen des Unterkiefers und des Zungenbeines noch nicht getrennt, ſondern in einem einzigen Stücke verbunden ſind, ſo daß derſelbe Knochen die Gelenke des Unterkiefers und des Zungenbeinhornes zuſammen trägt. Der Mund dieſer Fiſche liegt auf der unteren Seite des Schädels mehr oder minder weit hinter der Schnauzenſpitze, er iſt gewöhnlich zahnlos oder auch mit kleinen, kegelförmigen Zähnen bewaffnet; die Ausbildung der Floſſen iſt verſchieden, je nach den Familien, die wir in folgender Weiſe umgränzen.

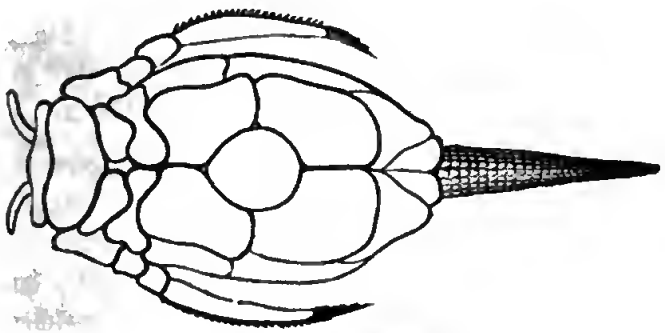


Fig. 1027.
Reſtauration von Pterichthys.

Die Familie der **Schildköpfe** (*Cephalaspida*) gehört ganz den älteſten Schichten der Erde an und findet ſich vorzugsweiſe in dem alten rothen Sandſteine, hier aber an manchen Orten in ungemein großer Zahl. Nach der Kohlenperiode trifft man keine Spur mehr von dieſer Familie, die durch ihre bizarre Körperformen und die rudimentäre Ausbildung ihrer Floſſen lange Zeit unerkannt blieb, ſo daß man die Ueberreſte einiger Arten bald für koloſſale Waſſerkäfer, bald für Molukkenkrebſe oder Schildkröten hielt. Breite Knochenplatten bedecken nicht nur den Kopf, ſondern auch wenigſtens einen Theil, zuweilen ſogar die ganze Länge des Leibes, ſo daß in dieſem letzteren Falle nur Bruſtfloſſen und Schwanz vollkommen beweglich erſcheinen. Gewöhnlich findet ſich an der Kapſel, welche auf dieſe Weiſe durch die Knochentafeln für den vorderen Theil des Körpers gebildet wird, ein Gelenk für den Kopf, welches faſt nur eine vertikale Bewegung geſtattet. Die Knochentafeln ſind an der in die Haut geſenkten Fläche glatt, außen dagegen mit mannigfaltigen Vorſprüngen und Vertiefungen verſehen, ſo daß das Relief ihrer Zeichnungen gute Charaktere für die Beſtimmung der Arten abgeben kann. Der Kopf iſt breit,

abgeplattet, rund, die ihn bildenden Tafeln, welche durchaus dem Hautſkelette angehörten, zuweilen zu einem einzigen Schilde verſchmolzen; der Mund ſcheint kaum etwas hinter der Schnauzenſpitze geöffnet zu ſein, er trägt bei einer einzigen Gattung (Coccosteus) kleine kegel-

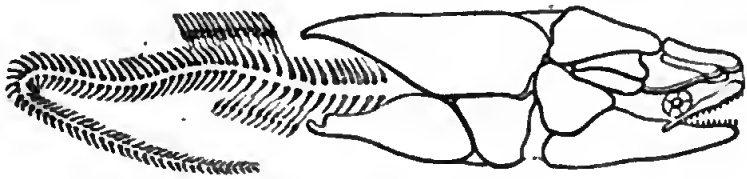


Fig. 1028

Reſtauration von Coccosteus.

förmige Zähnchen; die Floſſen ſind äußerſt unvollſtändig ausgebildet, den meiſten Gattungen fehlen die Bruſtfloſſen durchaus, bei anderen ſind ſie vorhanden, aber in Geſtalt fäbelförmiger Anhänge, die nur an der Spitze eine unbedeutende Spur von Floſſenſtrahlen zeigen. Bauchfloſſen ſind noch bei keinem Fiſche dieſer Familie aufgefunden worden. Die ſenkrechten Floſſen ſind nur ſchwach entwickelt, indem ſich bei einigen Gattungen eine kleine Rücken- und Afterfloſſe, dagegen niemals eine Schwanzfloſſe zeigt; der Theil des Körpers, welcher nicht mit Knochenplatten bedeckt iſt, war entweder vollkommen nackt oder mit emaillirten Schuppen verſchiedener Geſtalt bedeckt. Cephalaspis; Pterichthys; Coccosteus.

Wenn bei der vorigen Familie die Natur der foſſilen Reſte nur aus Analogie erſchloſſen werden konnte, ſo war es äußerſt wichtig, eine lebende Familie unterſuchen zu können, die in Beziehung auf die Bildung des Skelettes und der Hautbedeckung der vorigen äußerſt nahe

Fig. 1029.

Der Hauſen (Accipenser huso).

ſteht. Die **Störe** (*Accipenserida*) ſind in dieſem Falle. Der Körper dieſer Fiſche iſt lang geſtreckt, walzenförmig, der Kopf platt gedrückt, die Schnauze weit nach vorn verlängert, ſo daß der Mund in bedeutender Entfernung von der Schnauzenſpitze auf der Bauchfläche angebracht iſt. Die Augen ſind klein, rund, der Kiemendeckelapparat wohl

entwickelt, das Floſſenſyſtem mächtig ausgebildet, indem ſich große Bruſt- und Bauchfloſſen, gewöhnlich weit nach hinten geſtellte Rücken- und Afterfloſſen und eine ſichelförmige heterocerke Schwanzfloſſe findet, deren vordere Firſte meiſt mit ſpitzen Schindeln bedeckt iſt. Wir können in dieſer Familie zwei Unterfamilien unterſcheiden: die eigentlichen Störe (Accipenserida) mit ſchmaler, dreieckiger, derber Schnauze, an deren Unterfläche ſich beſondere Bartfäden befinden, mit zahnloſem Maule, das trichterförmig vorſtreckbar iſt und nur eine geringe Spalte hat, mit einer Nebenkieme auf dem Kiemendeckel, bald mit bald ohne Spritzloch, und mit knochenbeſchildeter Haut. Die Knochenſchilder bilden hier meiſt rhomboidale Platten, deren Mitte haken- oder nagelförmig aufgebogen iſt; gewöhnlich ſtehen dieſe Platten in Reihen, die einander nicht berühren; doch finden ſich an dem Schwanze kleinere Tafeln oder auch in Reihen geſtellte, rhomboidale Schuppen, welche die ganze aufgebogene Partie des Schwanzes in dem oberen Floſſenlappen bekleiden. Accipenser; Scaphirhynchus; Chondrosteus.

Fig. 1030.

Der Löffelſtör (Spatularia folium).

Bei den Löffelſtören (Spatularida) iſt dagegen die ganze Haut bis auf die Schindeln der Schwanzfloſſe vollkommen nackt, die Schnauze in ein breites, dünnes, ſpatelförmiges Blatt ausgezogen, das faſt die Länge des ganzen Körpers erreicht, das Maul weit geſpalten, in der Jugend mit kleinen Zähnchen beſetzt, die ſich ſpäter verlieren und der Kiemendeckel in eine lange, häutige Spitze ausgezogen; ein kleines Spritzloch findet ſich hinter dem Auge. (Spatularia; Polyodon). Die Löffelſtöre kommen nur in den großen Flüſſen Nordamerikas vor, während die eigentlichen Störe über die nördlichen Zonen beider Erdhälften verbreitet, weſentlich Flußfiſche ſind, aber auch ins Meer hinabſteigen. Ihre Fiſcherei iſt namentlich in den nördlichen Gegenden des Continents, beſonders in Rußland, außerordentlich wichtig für die Bevölkerung, welcher die großen Fiſche einen weſentlichen Nahrungszweig und in den eingeſalzenen Eiern (Caviar) ſo wie in den getrockneten Schwimmblaſen (Hauſenblaſe) wichtige Handelsartikel liefern. Zu der Familie gehörende Reſte wurden ſeit der Liasperiode hier und da aufgefunden.

Unterordnung der **Eckschupper (Rhombifera)**. Die Fische, welche dieser Unterordnung angehören, waren es hauptsächlich, welche durch ihre große Zahl und weite Verbreitung in allen Schichten der Erde die Aufmerksamkeit auf sich zogen und so gewissermaßen als Typen der sämmtlichen Ganoiden gelten mußten. Der wesentliche Charakter dieser Unterordnung liegt in den viereckigen, meist rhom-

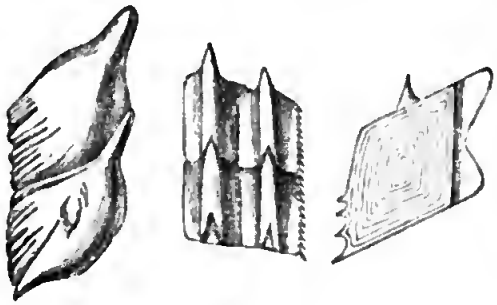


Fig. 1031. Fig. 1032. Fig. 1033.

Rhombenschuppen von Ganoiden.

Fig. 1031. Von Lepidosteus. Fig. 1032. Vier Schuppen von Palaeoniscus von der inneren Seite, um ihre Zapfenverbindung zu zeigen. Fig. 1033. Schuppe von Lepidotus.

boidalen Schuppen, welche den ganzen Körper bekleiden und stets aus zwei Schichten bestehen, einer Unterlage von fester Knochensubstanz mit deutlichen Knochenkörperchen, und einer äußeren glasartig spröden, festen Schicht von Schmelz, die den Schuppen ein emaillirtes Aussehen giebt. Die Schuppen selbst stecken ebenso, wie die Schuppen der übrigen Fische, in taschenförmigen Beuteln der Oberhaut, die sich indeß leicht auf der äußeren Fläche der Schuppe abstreifen. Gewöhnlich liegen diese Schuppen in schiefen Reihen von vorn und oben nach hinten und unten so übereinander, daß der untere scharfe Rand der oberen Schuppe einen Theil der unterliegenden deckt und meist schicken sie noch Knochenfortsätze nach hinten fort, welche unter die Schuppen der nächsten Reihe eingreifen, so daß ein vollkommen beweglicher und doch äußerst solider Panzer gebildet wird, welcher den ganzen Körper einhüllt. Alle diese Fische zeigen ferner auf dem Kopfe keine eigentlichen Hautknochen, wie die vorhergehende Unterordnung, indem die meist rauhen oder emaillirten Knochen, die an dem Kopfe oft nur von einer dünnen Haut bekleidet sind, alle dem Systeme des gewöhnlichen Schädelskelettes angehören und im Wesentlichen dieselbe Bildung und Zahl wie bei den übrigen Fischen zeigen. Die Flossen sind überall wohl ausgebildet; die paarigen wie die unpaarigen stets vorhanden und die Bauchflossen unter allen Umständen weit nach hinten

gerückt. In allen übrigen Charakteren zeigt sich indeß je nach den verschiedenen Familien eine bedeutende Wandelbarkeit und ein steter Fortschritt zu höherer Ausbildung. So entdeckt man bei vielen fossilen Gattungen gar keine Spur einer knöchernen Wirbelsäule, sondern höchstens Anzeichen, daß wie bei der vorigen Unterordnung eine knorpelige Chorda und dieser entsprechendes Skelett existirte. Bei anderen findet man Wirbel, welche durch die unvollkommene Verknöcherung den Wirbeln der Knorpelfische durchaus nahe stehen und bei vielen fossilen, sowie bei einer der beiden jetzt lebenden Gattungen (Polypterus) sieht man die Bildung der gewöhnlichen Knochenfische mit Doppelkegelwirbeln, während bei der andern lebenden Gattung (Lepidosteus) jener höchste Grad der Entwickelung des Fischwirbels, welcher überhaupt erreicht wird, vorkömmt, wo die Wirbel durch Gelenkköpfe und Pfannen miteinander verbunden sind. Eine gleiche successive Ausbildung findet sich in der Struktur der Schwanzflosse, indem dieselbe bald heterocerk, bald und zwar nur bei Gattungen, welche von dem Jura an auftreten, homocerk ist, bald auch, wie namentlich im Jura, Zwischenbildungen zwischen beiden Extremen zeigt. Die Schindelbekleidung derselben scheint bei den fossilen Gattungen, wo man sich mehr an äußere Charaktere halten muß, von ganz besonderer Wichtigkeit zu seyn. Nicht minder finden wir einen Fortschritt der Bildung in der Struktur des Kopfes und der Lagerung des Maules, das jetzt immer endständig an dem Rande der Schnauze, nicht mehr auf der Bauchfläche gelegen ist. Bei den älteren Gattungen erscheint der Kopf kurz, niedrig, plattgedrückt und erst bei jüngeren Familien kommen zuweilen Formen mit lang gestreckter Schnauze vor, die einem höheren Entwickelungsgrade entsprechen. Das Maul ist stets mit Zähnen bewaffnet, die gewöhnlich kegelförmig spitz sind, aber sehr verschiedene Ausbildung zeigen, indem von kleinen Bürstenzähnen, die in großen Mengen zusammenstehen, bis zu einzelnen langen Fangzähnen alle möglichen Stufen und Formen vorkommen. Wir unterscheiden folgende Familien:

Die **Kleinschupper** (*Acanthodida*) sind nur in dem Uebergangsgebirge und theilweise auch in der Kohlenperiode vorhanden und zeichnen sich wesentlich durch die außerordentlich kleinen, fast mikroskopischen Schüppchen aus, welche den ganzen Körper bedecken, so daß

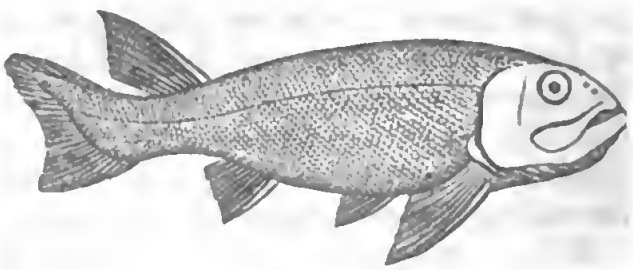


Fig. 1034.

Restauration von Acanthodes.

die Oberfläche ein chagrinartiges Aussehen erhält. Im Uebrigen sind indeß diese Schuppen durchaus in der gewöhnlichen Weise als Rhomben gebildet. Die Fische dieser Familie waren klein, von kurzer, gedrängter Gestalt, der Kopf kurz, hoch, die Augen weit nach oben gelegen, die Mundspalte weit, zuweilen fast senkrecht, Kiemendeckel und Kiemenhaut wohl entwickelt. Die Schwanzflosse war heterocerk, der obere Lappen in seiner größten Masse von dem aufgebogenen Schwanze gebildet und weit länger, als der untere, die übrigen meist sehr mächtigen Flossen alle von einem einzigen starken und spitzen Knochenstachel gestützt. Die Firste der Schwanzflosse zeigt kleine Strahlen, aber keine Schindeln. Das Maul war mit kleinen Hechelzähnchen bewaffnet und das Skelett weit mehr ausgebildet, als bei den übrigen Fischen der alten Formationen, indem man deutliche Spuren von Wirbeln gefunden hat. Acanthodes; Diplacanthus; Cheiracanthus.

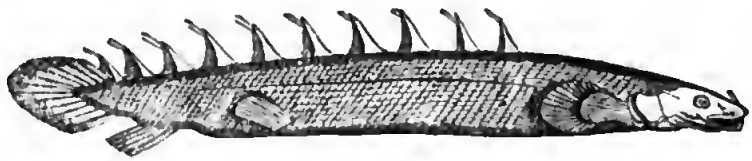


Fig. 1035.

Der Flösselhecht des Senegal. (Polypterus senegalus).

Die Familie der **Flösselhechte** (*Polypterida*) erscheint nur durch eine einzige, jetzt in den großen Flüssen Afrikas, namentlich im Nil und im Senegal lebende Gattung repräsentirt. Der Kopf dieser Fische ist stark abgeplattet, vorn rundlich, die Mundspalte weit, mit kleinen Hakenzähnen bewaffnet, zwischen welchen ganz kleine Bürstenzähnchen stehen. Hinter den kleinen Augen, die fast auf der oberen Fläche des Kopfes angebracht sind, findet sich in der Mitte des Scheitels etwa auf jeder Seite ein Spritzloch, welches mit einer knöchernen Klappe verschlossen werden kann. Der Leib ist lang gestreckt, cylindrisch, die

Eckſchuppen, welche ihn decken, klein, aber doch deutlich, die Bruſtfloſſen rundlich, von einer breiten, geſtielten, abgerundeten, beſchuppten Ruderplatte getragen. Die Rückenfloſſe iſt in eine Menge einzelner Stacheln zerlegt, die vollkommen von einander getrennt, den ganzen Rücken behaupten und deren jeder an der hinteren Fläche ein Fähnchen von mehreren gegliederten Strahlen mit ausgeſpannter Floſſenhaut trägt. Der After liegt ſehr weit nach hinten, ſo daß der Schwanz nur kurz iſt; die Schwanzfloſſe ſelbſt iſt homocerk und von rundlicher Geſtalt. Die Kopfknochen ſind an ihrer äußeren Fläche von einer granulirten Schicht ſpröder, glasartiger Schmelzmaſſe überzogen. Eine Deckelkieme fehlt durchaus, ebenſo eine Pſeudobranchie. Die Schwanzfloſſe hat keine Schindeln; — ſtatt Strahlen findet ſich in der Kiemenhaut nur eine große, dreieckige Knochenplatte auf jeder Seite; die Naſenhöhlen ſind äußerſt complicirt aus gewundenen Höhlen gebildet; die Schwimmblaſe aus zwei ungleichen Säcken zuſammengeſetzt, die ſich in einen gemeinſchaftlichen kurzen Luftgang vereinigen, welcher ſich auf der Seite nahe der unteren Mittellinie in den Schlund öffnet. Polypterus.

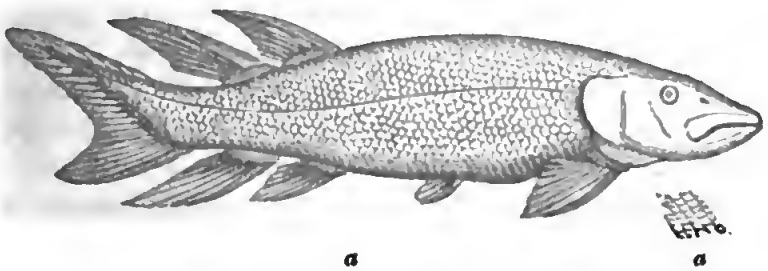


Fig. 1036.

Reſtauration von Dipterus.

a Rhomboidale Schuppen.

Die Familie der **Doppelfloſſer** (*Dipterida*) iſt uns nur durch foſſile Gattungen bekannt, die ſich einzig bis jetzt in dem alten, rothen Sandſteine gefunden haben. Der Kopf dieſer Fiſche iſt platt, zugerundet, die Maulſpalte breit, bald nur mit Bürſtenzähnen, bald auch mit größeren koniſchen Zähnen bewaffnet. Die Kiemenhaut zeigt an der Kehle ebenfalls nur zwei länglich dreieckige, flügelthürartige Knochen, wie bei den Flöſſelhechten. Die Schuppen ſind etwas größer als in der vorigen Familie, ſonſt aber von ausgezeichnet rhomboidaler Geſtalt und vollkommen ſcharfwinkelig. Der Körper im Ganzen iſt lang, ſpindelförmig, die Bruſtfloſſen groß; die kleinen Bauchfloſſen etwa in

die Mitte des Körpers gestellt und die großen, senkrechten Flossen alle weit nach hinten gerückt, was die Schwimmfähigkeit ungemein befördert. Bei allen diesen Fischen finden sich zwei Rückenflossen und zwei Afterflossen, was wesentlich die Familie von allen übrigen Ganoiden unterscheidet, und eine heterocerke Schwanzflosse, alle mit weichen Strahlen ohne Spur von Stacheln oder Schindeln besetzt. Dipterus; Diplopterus; Osteolepis.

Fig. 1037.

Restauration von Palaeoniscus.

Eine äußerst zahlreiche Familie, welche fast in allen geologischen Formationen verbreitet vorkommt, wird von denjenigen Ganoiden gebildet, welche nur eine einzige Reihe von Schindeln, wenigstens auf der oberen Firste der Schwanzflosse tragen, und deßhalb **Einzeiler** (*Monosticha*) genannt werden. Diese Schindeln sitzen stets mit einer gabelförmigen Basis auf der Kante der Flosse fest und sind oft auch noch über die vorderen Ränder der sämmtlichen übrigen Flossen verbreitet. Stets findet sich nur eine Rückenflosse und eine Afterflosse, von denen die erstere namentlich gewöhnlich in der Mitte des Körpers sich findet. Die Schuppen sind stets mäßig groß, ihr hinterer Rand zuweilen etwas abgerundet, doch nie so, daß die rhomboidale Gestalt verloren geht. Die Bezahnung dieser Fische wechselt in vielfacher Beziehung und man kann hiernach, so wie nach der Körpergestalt und dem daraus zu erschließenden Instinkte zwei Gruppen unterscheiden, welche man früher zu besonderen Familien erhob. Man faßte bei dieser Classification Einzeiler und Zweizeiler (diese und die folgende Familie) zusammen und nannte die schlanken, langgestreckten, spindelförmigen Fische, welche hierdurch, sowie durch ihre meist großen, einzelstehenden spitzkegelförmigen Zähne sich vorzüglich als Raubfische dokumentirten, Sauroiden, während man die Fische mit mehr breitem, plattem, gedrängtem Körper, weniger entwickelten Flossen und kleinen Bürsten- oder Hechelzähnen mit dem Namen der Lepidoiden belegte. Diese Eintheilung erschien indeß zu wenig auf durchgreifende Unterschiede gestützt, da vielfache Uebergangsformen sich beobachten lassen, während die hier gegebenen Merkmale, wenn gleich auf einem unbedeutenden

Charakter, nämlich der Ausbildung der Floſſenſchindeln beruhend, doch leicht conſtatirt werden können. Wir unterſcheiden in dieſer Familie der Einzeiler je nach der Bildung der Schwanzfloſſe zwei beſondere Gruppen: Die Palaeoniſciden (Palaeoniscus; Platysemius; Amblypterus; Eurynotus; Pygopterus; Acrolepis), den älteren Schichten bis zum Jura angehörig, mit heterocerker Schwanzfloſſe und meiſt weichem Skelette, welches keine Spuren bei der Verſteinerung zurückgelaſſen hat; und die Dapediden mit homocerker Schwanzfloſſe,

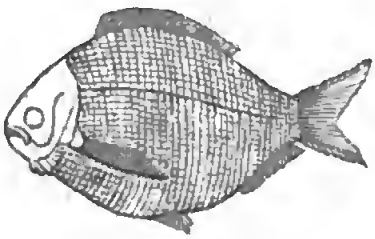


Fig. 1038.

Reſtauration von Dapedius.

die erſt mit den Schichten des Jura auftreten und gewöhnlich deutliche, knöcherne Wirbel mit Doppelfazetten wahrnehmen laſſen. Auch in dieſen beiden Untergruppen findet man jederſeits Gattungen mit ſchlankem Leibe und kegelförmigen Einzelzähnen, ſo wie andere mit Bürſtenzähnen und mehr kurzem gedrängtem Leibe. (Dapedius; Tetragonolepis; Amblyurus; Pholidophorus; Nothosomus.

Die Familie der **Doppelzeiler** (*Disticha*), die mit der vorigen parallel geht, zeigt gewöhnlich nicht nur auf der Firſte der Schwanzfloſſe, ſondern auch auf der Vorderkante der übrigen Floſſen eine Doppelreihe von ſpitzen Schindeln, die gewöhnlich ſägeförmige Kämme bilden. Auch hier laſſen ſich wieder nach der Bildung der Schwanzfloſſe zwei Gruppen unterſcheiden: die Knochenhechte (Lepidos-

Fig. 1039.

Breitmäuliger Knochenhecht (Lepidosteus platystomus).

tida) mit heterocerker, und die Lepidoiden mit homocerker Schwanzfloſſe. Von den erſteren kennen wir lebende Repräſentanten in den

verſchiedenen Knochenhechten, welche die großen Flüße Nordamerikas bewohnen. Der Kopf dieſer Fiſche iſt kegelförmig, oft in eine lange, ſpitze Schnauze ausgezogen, welche gänzlich, oben wie unten, mit doppelten Reihen von Zähnen beſetzt iſt. Es finden ſich nämlich in den ungemein langen Kiefern einzelne große, ſpitze, kegelförmige Fangzähne, die auf beſonderen Sockeln ſtehen und zwiſchen welchen zahlreiche kleine Bürſtenzähnchen zerſtreut ſind. Die großen Zähne ſind der Länge nach geſtreift, und unterſucht man ihre Struktur genauer, ſo findet man, daß dieſe Streifen durch Faltungen der Zahnſubſtanz entſtehen, welche wie ein grobes Tuch im Umkreiſe der Zahnhöhle ein- und ausgebogen iſt. Die Naſenlöcher befinden ſich ganz vorn an der Spitze der Schnauze, die kleinen runden Augen auf der Seite in geringer Höhe über dem Mundwinkel. Ein Spritzloch fehlt durchaus, die Kiemenhaut enthält drei getrennte Strahlen auf jeder Seite, der Oberkiefer iſt in viele einzelne zahntragende Stücke getheilt; an dem langen, geſtreckten Leibe ſtehen die Floſſen weit nach hinten, ſo daß eine gewiſſe Aehnlichkeit mit der Schwanzform unſeres gewöhnlichen Hechtes exiſtirt. Die Rückenwirbel ſind mit einander durch Gelenkköpfe und Pfannen eingelenkt, die Schwimmblaſe einfach, aber ſtark zellig und auf ihrem ganzen Umfange mit Muskelbalken verſehen; ſie öffnet ſich in die hintere Wand des Schlundes. (Lepidosteus; Megalichthys; Saurichthys). Bei den Doppelzeilern mit homocerker Schwanzfloſſe oder den Lepidoiden (Lepidotus; Semionotus; Notagogus; Propterus; Caturus; Maerosemius) zeigen ſich ebenfalls meiſt ſchlanke Körperformen, aber ſtets nur Bürſten- oder einfache Hakenzähne, niemals ſolche einzelſtehende Fangzähne mit Faltenbildungen, wie ſie den Knochenhechten zukommen.

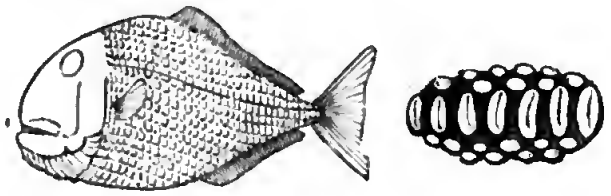


Fig. 1040. Fig. 1041.

Fig. 1040. Reſtauration von Pycnodus. Fig. 1041. Gaumen eines Fiſches derſelben Gattung.

Die Familie der **Plattzähner** (*Pycnodontida*), welche von dem Kupferſchiefer an bis zur Tertiärzeit ſich in den verſchiedenen Erdſchichten finden, in der Jetztwelt aber ſpurlos verſchwunden ſind, zeigt

einen sehr kurzen, hohen, von der Seite her zusammengedrückten Körper, dessen Skelett sich besonders durch die Anwesenheit von stiftartigen Knochen auszeichnet, welche ähnlich den Flossenträgern auch im Nacken und über dem Hinterkopfe an solchen Stellen sich finden, wo keine Flosse entwickelt ist. Der Kopf dieser Fische ist stark zusammengedrückt, vorn steil abfallend, hinten sehr hoch; die Flossen niedrig aber lang, die Schwanzflosse fächerförmig und gleichlappig, die Brustflossen sehr klein. Die Bauchflossen sollen gänzlich fehlen, was eine Ausnahme von allen übrigen Ganoiden machen würde. Die Zähne dieser Fische sind vorn meißelförmig, etwa ähnlich menschlichen Schneidezähnen, die übrigen im Unterkiefer, im Oberkiefer und dem Gaumengewölbe befindlichen Zähne aber bilden breite, meist ganz runde oder bohnenförmige Platten mit abgenutzter Mahlfläche, die mit ihren Rändern unmittelbar auf dem Kiefer aufsitzen und mit demselben verwachsen sind; — im Inneren dieser Zähne gewahrt man eine große Höhle, so daß der ganze Zahn eigentlich nur eine Art von Gewölbe aus Zahnsubstanz darstellt, das sich über die Fläche des Kiefers erhebt. Die kleinen Fische scheinen sich hauptsächlich von Muscheln und Schalthieren ernährt zu haben, die sie mit ihren harten Zähnen zermalmten. Pycnodus; Sphaerodus; Microdon; Placodus; Phyllodus; Gyrodus; Capitodus.

Unterordnung der **Rundschupper (Cyclifera).** Der wesentliche Charakter dieser Unterordnung besteht, wie schon angegeben wurde, in ihren runden, dachziegelförmig über einander liegenden

Fig. 1042. Fig. 1043. Fig. 1044.

Rundschuppen von Ganoiden.

Fig. 1042. Von Glyptolepis elegans. Der hintere Theil der Schuppe trägt Schmelzwülste. Fig. 1043. Mehrere Schuppen von Glyptolepis microlepidotus. Fig. 1044. Schuppe von Macropoma Mantelli mit aufgesetzten Schmelzwülsten auf dem freien Theile.

Schuppen, welche in ihrer äußeren Form, ihrer gegenseitigen Lagerung und theilweise auch in ihrer Struktur mit den Schuppen der gewöhnlichen Fische übereinstimmen. Bei einigen Gattungen dieser Unterordnung findet man nämlich in der That ganz dieselben conzen-

trischen Linien und Anwachsstreifen und die biegsame, hornartige, dünne Substanz, wie bei den gewöhnlichen Knochenfischen, ohne daß man eine Spur von Schmelz bemerken könnte; bei anderen lassen sich wohl noch die Anwachsstreifen wahrnehmen, aber die Schuppen sind von einer Schmelzschichte überzogen, welche ihnen eine glatte Oberfläche verleiht; bei noch anderen erscheinen diese Schuppen merklich verdickt, aus starken Knochenlamellen zusammengesetzt, die oft durch sehr elegant geformte, zellige Zwischensubstanz von einander getrennt werden. So wie in der Beschuppung, so schließen auch in mancher anderen Beziehung die Fische dieser Unterordnung sich am nächsten an die Knochenfische an, so daß es schwer hält, die Gränze zwischen wirklichen Ganoiden und einigen Gattungen zu finden, die bisher namentlich der Familie der Häringe angereiht wurden. Die so scharf ausgeprägten anatomischen Kennzeichen der Ganoiden gehen allmälig zu Grunde; während die ganze Struktur des Schädels, der Wirbelsäule, der Flossen sich aufs engste an die Knochenfische anschließt, sieht man den Muskelbeleg am Aortenstiele allmälig geringer werden und die Zahl der Klappen im Inneren abnehmen, so daß bei der einen lebenden Gattung (Amia) nur noch zwei Reihen kleiner taschenförmiger Klappen existiren, vor denen sich zwei große Segelklappen befinden, und bei einer anderen Gattung (Butyrinus) die Stellung noch durchaus zweifelhaft ist, indem hier nur ein kurzer Vorsprung mit vier Klappen als letztes Rudiment des muskulösen Aortenstieles vorhanden ist. Ebenso nimmt die Ausbildung der Spiralklappe in dem Darme außerordentlich ab, so daß sie kaum noch zwei und eine halbe Schraubenwindung in demselben bei den Kahlhechten zeigt. Eine Deckelkieme oder statt deren wenigstens ein aus der Kiemenarterie unmittelbar entspringender Ast zu dem Kiemendeckel fehlt in dieser Unterordnung durchaus, während eine Augendrüse, der Netzhautspalt und der Sichelfortsatz im Auge, die sonst allen bisher aufgezählten jetztlebenden Ganoiden fehlen, bei dieser Unterordnung vorhanden sind. Ebenso fehlen allgemein die Schindeln oder Stacheln an den Flossen, die stets nur weiche Strahlen besitzen; dagegen zeigen sich die Sehnerven in derselben Weise angeordnet, wie in den Knochenfischen. Wir unterscheiden folgende Familien:

Die Faltenschupper (*Holoptychida*) zeigen einen langen, schindelförmigen Körper, der mit verhältnißmäßig sehr großen Schuppen bedeckt ist, welche aus dicker, zelliger Knochensubstanz bestehen, über die

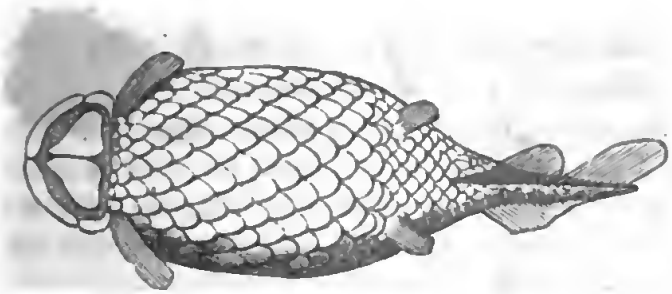


Fig. 1045.

Holoptychius nobilissimus von unten,

um die dreieckigen Knochentafeln unter der Kehle, Brust-, Bauch- und Hinterflossen zu zeigen.

eine Schmelzschicht ausgebreitet ist. Meistens ist dieser Schmelz mit verschiedenartigen, konstanten, im Relief erhabenen Zeichnungen versehen und die Kopfknochen in ähnlicher Weise wie die Schuppen ciselirt und gekörnt und auf ihrer Außenfläche mit Schmelz überzogen. Bei einigen Gattungen scheint die Körperhaut ziemlich nackt, dagegen stellenweise mit breiten Platten belegt gewesen zu sein, welche in ihrer Form einigermaßen denen der Störe ähneln. Alle Fische dieser Familie waren mächtige große Raubfische, deren Kiefer mit einzelnen gestreiften, kegelförmigen Fangzähnen bewaffnet waren, die auf runden Sockeln standen und deren Zahnsubstanz eine äußerst komplicirte Faltung zeigt, welche diejenige der Knochenhechte weitaus übertrifft, ja ohne Zweifel das Beispiel der komplicirtesten Struktur bietet, das überhaupt in der ganzen Thierwelt vorkommt. Zwischen diesen großen gefalteten Fangzähnen stehen ganz kleine Hechelzähnchen, die fast mehr vorspringende Rauhigkeiten des Schmelzüberzuges der Kiefer zu sein scheinen. Das übrige Skelett scheint entweder vollkommen knorpelig gewesen zu sein oder aus Knochen bestanden zu haben, deren Rindenschichte nur verknöchert war, während die innere Masse Knorpel enthielt, so daß bei der Versteinerung hier nur eine Höhle zurückblieb. Die Flossen sind stark entwickelt, hoch und die Schwanzflosse vollkommen heterocerk. Die Reste der großen Raubfische, welche dieser Familie angehören, finden sich besonders im alten rothen Sandsteine. Holoptychius; Actinolepis; Dendrodus; Asterolepis; Bothriolepis; Psammosteus.

Die Familie der **Zweiflosser** *(Coelacanthida)* entspricht in gewisser Beziehung den Doppelflossern der vorigen Unterordnung. Doch mit dem Unterschiede, daß die Schuppen überall breit und abgerundet sind und dachziegelförmig über einander liegen, zugleich auch zum

Unterſchiede von der vorigen Familie weit dünner und nicht mit ſolchen vorragenden Schmelzverzierungen verſehen ſind. Die ſchlanken Fiſche hatten ſtarke, kegelförmige, meiſt gefaltete Zähne, die indeſſen weit kleiner, als bei der vorigen Familie ſind; bei einer Gattung kommen ſelbſt pflaſterförmige, auf der Kaufläche gekörnte Zähne vor. Die ſenkrechten Floſſen, welche außerordentlich ſtark entwickelt ſind, erſcheinen alle ganz nach hinten an das Ende des Körpers gerückt, ſo daß auf den Platten der Verſteinerungen oft die beiden Rückenfloſſen und die beiden Afterfloſſen, denn ſo viele kommen ſtets vor, mit der großen Schwanzfloſſe verſchmolzen erſcheinen. Wir können auch hier zwei Gruppen unterſcheiden; bei der einen, die nur durch eine Gattung (Glyptolepis) im alten rothen Sandſteine repräſentirt iſt, findet ſich eine deutlich heterocerke Schwanzfloſſe, während bei der anderen, deren Reſte ſich im Jura und in der Kreide finden, eine homocerke Schwanzfloſſe vorhanden iſt. Coelacanthus; Undina; Macropoma.

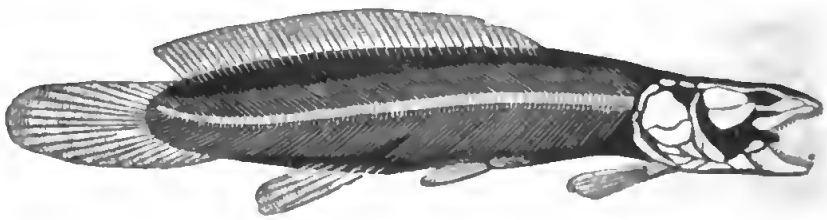


Fig. 1016.

Skelett des Kahlhechtes, Amia calva, auf den Schattenriß des Fiſches gezeichnet.

In der Familie der **Kahlhechte** *(Amida)*, die einen lebenden Repräſentanten in den Flüſſen Carolina's hat, finden ſich glatte Schuppen mit deutlichen Anwachsſtreifen, die zuweilen zellig in der Mitte ſind, meiſt aber dieſelbe Hornſubſtanz zeigen, wie die Schuppen der gewöhnlichen Knochenfiſche, wenn auch eine dünne Schmelzlage darüber hingebreitet iſt. Der Körper dieſer Fiſche iſt ſchlank, geſtreckt, ſpindelförmig; die Knochen des Kopfes meiſt auf ihrer Oberfläche mit Schmelz überzogen und die darüber ausgeſpannte Haut ſo dünn, daß ſie vollkommen nackt erſcheinen. Die Schwanzfloſſe homocerk, die Kiefer mit kleinen kegelförmigen Zähnen, zwiſchen denen zuweilen noch winzige Bürſtenzähnchen ſtehen, bewaffnet. Die der Familie angehörigen Fiſche treten in der Juraperiode auf und zeigen ſich noch in der Kreide, während in den Tertiärgebilden noch keine Reſte von ihnen gefunden wurden. Amia; Leptolepis; Tharsis; Megalurus; Coccolepis; Thrisops; Macrosemius; Pachycormus; Sauropsis.

Ordnung der Knochenfiſche. (Teleostia)

Die bei weitem zahlreichſte Ordnung, welche die uns bekannteren Fiſche, die des ſüßen Waſſers namentlich faſt gänzlich, einſchließt und deren Eintheilung um ſo ſchwieriger iſt, als ihre Organiſation, trotz der verſchiedenen Formen doch nur in geringen Gränzen wechſelt. Bei allen dieſen Fiſchen findet ſich ſtets ein ausgebildetes knöchernes Skelett

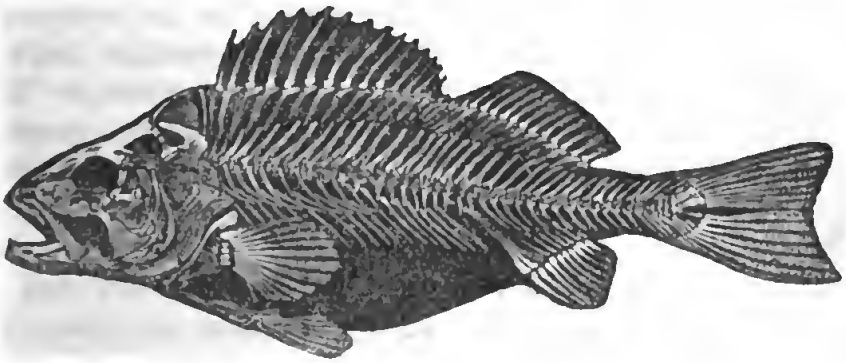


Fig. 1047.

Skelett des Barſches (Perca fluviatilis) in den Schattenriß des Fiſches eingezeichnet.

mit wohlgetrennten Wirbeln, welche die Form hohler Doppelkegel haben. Unter keinen Umſtänden ſieht man jene Formen unvollſtändiger Ausbildung des Skelettes, welche wir noch bei den vorigen Ordnungen beobachteten. Zwar giebt es manche Gattungen, bei welchen die Verknöcherung der Wirbel inſofern nicht ganz vollſtändig iſt, als ſich ein zelliges Gewebe findet von einzelnen Knochenbalken, deſſen Zwiſchenräume noch mit Knorpelſubſtanz erfüllt ſind; allein auch dann laſſen ſich die einzelnen Wirbel ſehr deutlich erkennen. Ebenſo ſind an dem Schädel ſtets die einzelnen Knochen wohl ausgebildet, wenn auch während des erwachſenen Zuſtandes faſt immer ein Reſt der urſprünglichen Knorpelkapſel zurückbleibt, auf dem die übrigen Schädelknochen als Deckplatten angebracht ſind. Die Verhältniſſe der Schädelknochen unter ſich und die daraus hervorgehenden Formen des Schädels wechſeln ungemein und namentlich iſt die Ausbildung der Kieferknochen, ihre mehr oder minder große Beweglichkeit, ihre Bewaffnung ſo mannigfaltig verſchieden, daß hieraus ſich viele Charaktere für die Beſtimmung der einzelnen Familien entnehmen laſſen. Die Bezahnung iſt äußerſt mannigfaltig und zuweilen auf alle Knochen, welche nur irgend an

der Begränzung der Mundhöhle Antheil nehmen, ausgedehnt; ganz fehlen die Zähne nie, denn selbst dann, wenn sie den Kiefern abgehen, wie bei den Karpfen, finden sich welche an den unteren Schlundknochen. Ein Kiemendeckelapparat ist stets vorhanden. Gewöhnlich tritt der Kiemendeckel, nur von dünner Haut bekleidet, frei an der Seite des Halses hervor und deckt die bald mehr, bald minder weite Kiemenspalte, die stets nur einfach ist und in höchst seltenen Fällen mit derjenigen der anderen Seite in der Mittellinie zusammenfließt. Meist tritt auch an der unteren Seite des Halses die freie Kiemenhaut von fäbelförmigen Strahlen gestützt hervor, deren Zahl von großer Beständigkeit bei den verschiedenen Familien ist; nur bei wenigen Familien sind Kiemendeckel und Kiemenhaut sehr unscheinbar und vollständig durch die Körperhaut, zuweilen selbst durch bedeutende Muskelmassen verdeckt. Das Flossensystem ist meistens ausgiebig entwickelt; die Brustflossen fehlen fast niemals und haben manchmal eine so bedeutende Größe, daß sie dem Fische beim Springen aus dem Wasser als Fallschirm dienen, womit er sich eine Zeit lang in der Luft erhalten kann. In den meisten Fällen sind auch die Bauchflossen vorhanden und je nach den Familien bald unter dem Bauche, bald an der Brust, bald vor den Brustflossen an der Kehle angeheftet; nur bei einigen Gattungen fehlen sie gänzlich oder sind bis zur Unscheinbarkeit verkümmert. In den senkrechten Flossen zeigt sich eine große Mannigfaltigkeit. Manchmal ist der Körper in seiner ganzen Länge von einer einzigen Flosse umsäumt, die in dem Nacken anfängt, sich um den Schwanz herum und auf der unteren Kante bis zum After fortsetzt; in anderen Fällen zeigt sich eine Abtheilung in Rücken-, Schwanz- und Afterflosse, mehrfache Einschnitte und Theilungen, wobei indeß dennoch als allgemeinere Regel die Existenz einer einzigen Rücken- und Afterflosse bleibt, obgleich alle senkrechten Flossen, in einem Falle diese, in einem anderen jene fehlen können. Die Schwanzflosse ist bei allen Knochenfischen homocerk, obgleich sie bei dem Embryo eine heterocerke Bildungsperiode durchmacht, von welcher zuweilen in dem Skelette, nicht aber in der äußeren Bildung noch Spuren zurückbleiben. In der Natur der Flossenstrahlen zeigen sich mehrfache Unterschiede; oft sind die Strahlen aller Flossen vollkommen weich, biegsam und gegliedert, in anderen Fällen findet sich als Stütze vor der Flosse ein einfacher Knochenstrahl, der oft gezähnelt oder in sonstiger Weise verziert ist. Dann giebt es aber auch eine ganze Gruppe von Knochenfischen, bei welchen mehrere Stachelstrahlen in der Rückenflosse, der Afterflosse und einer in den Bauchflossen vor-

handen ſind, ja wo ſich oft zwei Rückenfloſſen finden, von denen dann die vordere nur von harten Stachelſtrahlen, die hintere von weichen Strahlen geſtützt wird.

Die Bedeckung der Haut erſcheint bei den Knochenfiſchen in mannigfacher verſchiedener Ausbildung. Viele ſind ganz nackt, ihre Oberhaut ſchleimig, die Lederhaut darunter ziemlich feſt und nirgends eine Spur von Schuppen zu ſehen; — bei anderen liegen in einer ſolchen Haut knöcherne Schilder und Tafeln, deren äußere Fläche oft mit Zahnſubſtanz überzogen iſt und die ſich namentlich gern auf und hinter dem Kopfe zu ſchildförmigen Panzern vereinigen; zuweilen ſtoßen dieſe Tafeln im ganzen Umfange des Körpers zu einem Knochenpanzer zuſammen, an dem die Ränder der einzelnen Tafeln oft wie die Schienen eines Küraſſes über einander greifen. In den meiſten Fällen finden ſich indeß eigentliche Schuppen von verſchiedener

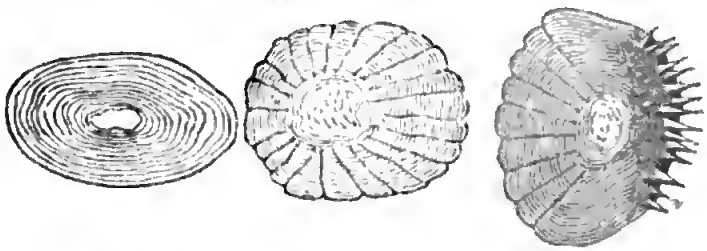


Fig. 1048. Fig. 1049. Fig. 1050.

Schuppen von Knochenfiſchen.

Fig. 1048. Cycloidſchuppe von der Forelle (Salmo fario), nur mit concentriſchen Linien. Fig. 1049. Cycloidſchuppe von der Ellritze (Phoxinus varius), mit ſtark vortretenden Radialſtrahlen. Fig. 1050. Ctenoidſchuppe von einem jungen Barſche (Perca fluviatilis).

Größe, die ſich vorzüglich nach zwei Richtungen hin ausbilden; — bald nämlich iſt ihr hinterer Rand vollkommen abgerundet, glatt und die Anwachsſtreifen auf der ganzen Oberfläche deutlich hervortretend; in anderen Fällen aber finden ſich an dem hinteren Rande entweder Zähnelungen oder kleine aufgeſetzte ſtachelige Stückchen, durch die der ganze hintere Rand der Schuppe rauh wird. Im Allgemeinen ſteht dieſe ſcheinbar unbedeutende Verſchiedenheit der Schuppenbildung mit anderen bedeutenden Unterſchieden in der Organiſation in Verbindung und darf nicht unberückſichtigt gelaſſen werden, wenn es gleich ein Fehler war, dieſelbe in einer bei den Geologen ihrer Bequemlichkeit wegen angenommenen Klaſſifikation als Grundcharakter der Eintheilung zu benutzen und die ganze Maſſe der Knochenfiſche in zwei Ordnungen zu ſpalten: Rundſchupper (Cycloidei) mit ganz ran-

digen, und Kammſchupper (Ctenoidei) mit kammartig gezähnten Schuppen.

Hinſichtlich der inneren Anatomie und der Entwicklung haben wir ſchon in der Einleitung das Nähere bemerkt und es genügt hier, auf diejenigen Charaktere aufmerkſam zu machen, welche zur Unterſcheidung der Knochenfiſche, namentlich von den Ganoiden, dienen können. Der Arterienſtiel des Herzens wird bei allen Knochenfiſchen nur von der verdickten gewöhnlichen Faſerlage der Arterie gebildet und es geht ihm gänzlich jene äußere Muskelſchichte ab, welche dem Herzen der Ganoiden und der Knorpelfiſche eine dritte pulſirende Abtheilung zuführt; an ſeinem Grunde finden ſich ſtets nur zwei Klappen, die den Eingang in die Kammer ſchließen. Eine Spiralklappe des Darmes iſt niemals vorhanden und die Sehnerven kreuzen ſich vollſtändig über einander, ſo daß ſie nach dem Auge der entgegengeſetzten Seite gehen. Hinſichtlich der Schwimmblaſe, die bei allen Ganoiden vorkommt und ſich in den Schlund öffnet, findet ſich bei den Knochenfiſchen große Mannigfaltigkeit, indem ſie bei den einen ganz fehlt, bei anderen mit offenem Gange in den Schlund mündet, während bei noch anderen dieſer Luftgang vollſtändig verſchloſſen iſt. Im Allgemeinen ſcheint die Gegenwart der Schwimmblaſe nicht von ſo außerordentlicher Bedeutung, da ſelbſt in derſelben Gattung ſie zuweilen der einen Art zukommt, der anderen fehlt oder bei ganz nahe verwandten Familien ähnliche Unterſchiede ſich vorfinden.

Bei der weiteren Eintheilung dieſer ſo ausnehmend zahlreichen Ordnung konnte man ſich unmöglich an einen einzigen Charakter halten, wie man dieſen früher entweder in der Struktur der Schuppen oder der Floſſenſtrahlen gefunden zu haben glaubte. Indem man ſich jetzt mehr anatomiſchen Charakteren zugewandt hat, erſcheint es noch immer ſehr zweifelhaft, ob viele darin begründete Gruppen auch in der That natürlich ſind und die Charaktere diejenige Wichtigkeit beſitzen, welche man ihnen beigelegt hat. Wir unterſcheiden folgende Unterordnungen und Familien:

Unterordnung der **Büschelkiemer (Lophobranchia).** Die kleinen Fische, welche dieser Unterordnung angehören, sind auf der ganzen Oberfläche ihres Körpers mit Knochenschildern gepanzert, welche meist eine vierseitige gerippte Gestalt haben und mit ihren Rändern an einander stoßen. Meistens unterscheidet man an diesen Knochenschildern eine äußere und eine innere Lage von Knochenlamellen, zwischen welchen in der Mitte Hornsubstanz entwickelt ist. Die Gesichtsknochen, besonders die Nasenbeine, die Gaumenbeine und das Pflugschaarbein sind außerordentlich lang, vorgezogen und bilden eine Röhre, welche den Schädeltheil des Kopfes oft um das Sechsfache an Länge übertrifft und an deren vorderem Ende sich die kleine Mundspalte von den kleinen Kiefern umgeben zeigt; die verlängerte Schnauze wird demnach bei diesen Fischen nicht von den Kiefern, sondern von den Trageknochen derselben, die den Gesichtstheil zusammensetzen, gebildet. Der Kiemendeckel ist groß, blasig aufgetrieben, an seinem unteren und hinteren Rande aber durch die Haut gänzlich an den Schultergürtel befestigt, so daß nur an seinem oberen Rand eine kleine Spalte übrig bleibt, welche in die weite Kiemenhöhle führt. Der Bau der Kiemen selbst ist höchst eigenthümlich und dient als wesentlicher Charakter der Unterordnung. Auf den Kiemenbögen stehen nämlich einzelne, an einander gedrängte Büschel von feinen Kiemenblättchen, welche eine Art Knopf zusammensetzen, so daß jeder Kiemenbogen eine doppelte Reihe solcher an einander gedrängter, geblätterter Knöpfe trägt. Die Flossen sind meist nur mangelhaft ausgebildet, die Brustflossen nur bei einer einzigen Gattung ziemlich groß, bei den übrigen klein, die Bauchflossen entweder sehr rudimentär oder auch gänzlich fehlend. Von den senkrechten Flossen ist nur die kleine Rückenflosse beständig vorhanden, während After- und Schwanzflosse häufig fehlen. Sehr eigenthümlich

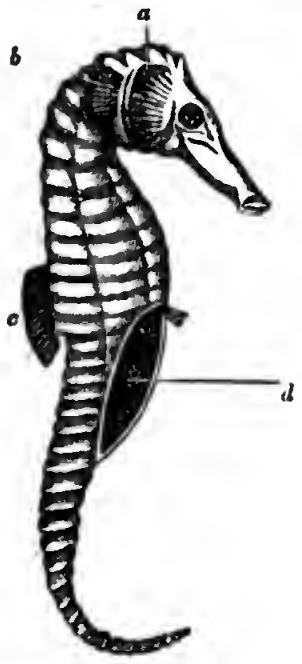


Fig. 1051.

Männchen von Hippocampus.

Die eine Hälfte der Brütetasche ist weggenommen, so daß man die innere Fläche sieht. a Kiemenloch; b Brustflosse; c. Rückenflosse. Afterflosse, dahinter die Bruttasche d.

iſt in dieſer Unterordnung, welche nur eine Familie, die der **Tangſchnellen** (*Syngnathida*) bildet, die Art und Weiſe der Fortpflanzung. Bei den Männchen findet ſich nämlich an der Wurzel des Schwanzes entweder ein förmlicher Beutel mit einer kleinen vorderen Oeffnung (Hippocampus), oder zwei Hautklappen, welche wie Flügelthüren über einander greifen (Syngnathus), oder endlich nur eine etwas vertiefte Stelle (Scyphius), in der ſich zur Begattungszeit kleine rundliche Hautzellen entwickeln, die von Eiern erfüllt werden. Auf welche Weiſe das Weibchen die Eier an dieſe Stelle bringt, iſt noch unbekannt; — die Thatſache aber ſteht feſt, daß es wirklich die Männchen ſind, welche in dieſen eigenthümlichen Brütetaſchen die Eier und ſelbſt die ausgeſchlüpften Embryonen ſo lange mit ſich herumtragen, bis dieſelben gänzlich den Dotterſack verloren haben. Die kleinen Fiſchchen finden ſich nur in der See und namentlich gern im Tang, an den ſie ſich mit ihren langen, oft floſſenloſen Schwänzen anklammern. Syngnathus; Scyphius; Hippocampus; Pegasus.

Unterordnung der **Haftkiefer (Plectognatha)** Die kurzen entweder faſt kugelförmigen oder ſeitlich ſtark zuſammengedrückten Fiſche, welche dieſer Unterordnung angehören, zeigen in dem Baue ihres Schädels eine ganz beſondere Feſtigkeit, während das übrige Skelett bei einigen lange Zeit nur unvollſtändig verknöchert und die Wirbel namentlich jene faſerig zellige Struktur zeigen, deren wir früher erwähnten. Der Zwiſchenkiefer iſt bei dieſen Fiſchen bedeutend groß und bildet für ſich allein den oberen Rand der ſtets engen und kleinen Mundſpalte; er iſt einerſeits mit den Schädelknochen und andererſeits mit dem dahinter liegenden Oberkiefer, welcher an der Begränzung der Mundſpalte keinen Antheil nimmt, feſt und innig verwachſen; ebenſo ſind die Gaumenknochen durch Naht mit den übrigen Schädelknochen unbeweglich verbunden, namentlich an dem Schläfenbeine, wo ſtets ſtatt eines hinteren Gelenkes eine Naht vorkommt, ſo daß der ganze Kiefer-Gaumenapparat ein einziges feſtes Gewölbe bildet. Der Kopf bildet meiſt einen großen Theil des Körpers. Die Kiemenſpalten ſind nur klein, der Kiemendeckel und die Kiemenhaut gänzlich durch aufliegende Haut und Muskelmaſſen verdeckt. Rippen und Bauchfloſſen fehlen meiſt gänzlich. Die Wirbelſäule iſt äußerſt kurz, die Wirbel wenig zahlreich (höchſtens 20); das Rückenmark reicht nur eine geringe Strecke in den Wirbelkanal hinein und löſt ſich dann in die Nervenwurzeln auf. Die Hautbedeckung iſt in eigenthüm-

licher Weise ausgebildet. Die Lederhaut ist sehr dick und bald nur rauh durch kleine Schmelzstückchen, wie bei den Haien, bald mit längeren, dreigliedrigen Stacheln, Fußangeln ähnlich, besetzt, bald auch in ihrem ganzen Umfange mit Tafeln belegt, welche durch ihr Zusammenstoßen einen förmlichen Panzer bilden, der demjenigen der Schmelzschupper einigermaßen ähnelt, obgleich diese Tafeln eine durchaus verschiedene Struktur besitzen. Der Darmkanal ist weit, kurz, ohne pylorische Anhänge — die meisten haben eine große, weite Schwimmblase. Die Flossen sind im Ganzen nur schwach entwickelt und nur von weichen Strahlen gestützt, ausgenommen bei einigen Gattungen, wo sich außer der weichen hinteren Rückenflosse noch ein Paar vordere Stacheln vorfinden, welche in eigenthümlichen Gelenken aufgerichtet und festgestellt werden können. Wir unterscheiden in dieser Ordnung zwei Familien.

Die **Harthäuter** *(Sclerodermata)* zeigen die kleine Mundspalte

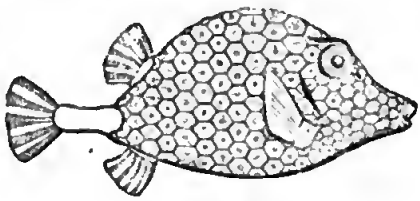


Fig. 1052.
Der Kofferfisch (Ostracion).

mit einer Reihe schief gestellter Zähne bewaffnet, die in eigenen Zahnhöhlen des Kiefers stehen und in ihrer Form den menschlichen Schneidezähnen einigermaßen ähnlich sehen. Es werden diese Zähne durch Ersatzzähne gewechselt, die in der Kinnlade verborgen liegen und von unten herauf allmälig an die Stelle des alten Zahnes eintreten. Der Körper ist mit hornigen Tafeln bekleidet, die auf ihrer Oberfläche mit einer Lage von Zahnsubstanz überzogen sind, sonst aber entweder nur körnige Zeichnungen oder auch eine ganz glatte Oberfläche darbieten. Bei einer Gattung (Ostracion), welche die Unterfamilie der Kofferfische (Ostracida) bildet, werden diese Tafeln sehr groß, meist sechseckig und rücken so zusammen, daß sie eine unbewegliche Panzerkapsel bilden, aus welcher nur der Schwanz und die beweglichen Flossen hervorragen; die Zähne sind bei dieser Unterfamilie nur klein, meiselförmig und ohne Schmelz. Bei der Unterfamilie der Hornfische (Balistida) bilden diese Tafeln eine förmliche Schuppenbekleidung, ausdehnbar und beweglich, welche sich über Kopf und

Körper fortsetzt und zuweilen selbst zu ganz kleinen Schuppenkörnchen herabsinkt. Die meisten Fische dieser Familie haben oben auf dem Rücken starke gezähnelte Stacheln, welche in eigenthümlichen Gelenken einschnappen und so festgestellt werden können; sie finden sich, wie diejenigen der folgenden Familie, nur in südlichen Meeren und gehen nicht weiter nördlich, als bis in das Mittelmeer. Balistes; Monacanthus; Aluteres.

Die Familie der **Nacktzähner** (*Gymnodonta*) unterscheidet sich von der vorigen hauptsächlich durch die Hautbedeckung und die Bewaffnung der Kiefer; diese letzteren treten nämlich scharf schnabelartig vor und sind außen wie innen mit einem Guße fester Zahnsubstanz überkleidet, die aus senkrechten Zahnröhren besteht und zuweilen in der Mitte durch eine Furche getheilt ist. Diese einzige scharfe Zahnplatte, welche die Kiefer bekleidet, dient den Thieren zum Zermalmen von Kruſten- und Schaalthieren, welche ihre hauptsächlichste Nahrung ausmachen. Die Haut ist sehr dick, lederartig, mit größeren oder kleineren Stacheln besetzt, welche sogar zuweilen von dem Fische willkürlich gesträubt werden können. Die meisten Gattungen dieser Familie besitzen eine sehr große Schwimmblase und außerdem noch einen weiten beutelförmigen Kehlsack, der in den Schlund mündet und sich weit nach hinten unmittelbar unter der Haut des Bauches erstreckt. Die so gebildeten Fische kommen bei ruhigem Wetter an die Oberfläche des Wassers, schlucken dort eine Menge Luft in den Kehlsack ein, blähen sich dadurch in unförmlicher Weise auf und treiben dann, den Bauch nach oben gekehrt, auf der Oberfläche des Wassers; ihr Fleisch ist sehr schlecht und das einiger Arten wird ebenso wie das Fleisch vieler Fische der vorigen Familie, für giftig gehalten. Man kann unter ihnen drei Unterfamilien unterscheiden: Die Igelfische (Diodontida), welche die erwähnte Fähigkeit des Aufblasens im hohen Grade besitzen und deren obere Wirbelbogen sich in der Mittellinie nicht vereinigen, so daß der ganze Rückenmarkskanal von oben her geöffnet ist. Ihr Rückenmark ist nur knopfförmig; Rippen fehlen durchaus. Die Nase ist sehr eigenthümlich gestaltet. Meist steht sie warzig vor; oft ist die Warze gewölbt, mit zwei Nasenlöchern versehen, zuweilen finden sich sogar ganz solide Warzen ohne Höhlungen irgend einer Art. Diodon;

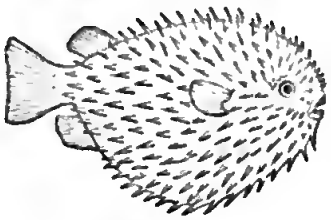


Fig. 1053.
Igelfisch (Diodon hystrix).

Tetrodon; (Gastrophysus; Chelichthys; Chelonodon; Arothron). Die Dreizähner (Triodontida) können sich nicht aufblasen, haben einen geschlossenen Wirbelkanal, Nasenhöhlen wie die übrigen Fische, starke wohl ausgebildete Rippen, gleichen aber im Uebrigen den vorigen. Endlich die Mondfische (Orthagoriscida) haben einen ganz platten, kurzen, schwanzlosen Körper mit faserknochigem, weichem Skelett, dicker Chagrinhaut, können sich nicht aufblasen und es fehlt ihnen sogar die Schwimmblase gänzlich, welche die übrigen Unterfamilien haben. Orthagoriscus; Ozodura.

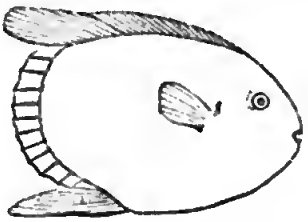


Fig. 1054.
Der Mondfisch (Orthagoriscus mola).

Unterordnung der **Weichflosser (Malacoptera)**. Die Fische, welche dieser Unterordnung angehören, zeigen meist eine spindelförmige Gestalt und im Allgemeinen eine große Regelmäßigkeit der Körperform, so wie eine gleichmäßige Ausbildung sämmtlicher Organe. Bei allen kommen sämmtliche Arten von Flossen vor, die stets nur von weichen Strahlen gestützt sind, mit alleiniger Ausnahme einiger Familien, bei welchen zuweilen der erste Strahl der Rücken-, Brust- oder Afterflosse eine knöcherne Konsistenz besitzt und sich als starker, gewöhnlich gezähnter Stachel darstellt. Es findet sich stets nur eine von Strahlen gestützte Rückenflosse, hinter welcher zuweilen eine zweite strahlenlose nur von einer Hautduplikatur gebildete Flosse steht, die man mit dem Namen der Fettflosse bezeichnet hat; — manchmal, jedoch nur selten ersetzt diese Fettflosse auch die wirkliche Rückenflosse. Die Bauchflossen sind stets vorhanden und stehen unter allen Umständen unter dem Leibe, niemals an der Kehle oder an der Brust. Diese abdominale Stellung der Bauchflossen bildet in Verbindung mit dem durchgängigen Charakter der weichen gegliederten Flossenstrahlen das wesentlichste Merkmal dieser Unterordnung. Fast ebenso allgemein findet sich eine Schwimmblase, welche stets, wenn sie vorhanden ist, durch einen offenen Gang in die Rückenwand des Schlundes einmündet. Eine Familie, welche sich durch ihre übrigen Charaktere dieser Unterordnung so nahe anschließt, daß manche Forscher sie sogar nur für eine Gruppe halten, entbehrt freilich der Schwimmblase durchaus. Die Schuppen fehlen zuweilen gänzlich oder sind in seltenen Fällen durch Knochentafeln ersetzt — meist bedecken sie aber den ganzen Kör-

per und haben unter allen Umſtänden einen ganzen hinteren Rand, ohne Einſchnitte, Kerben oder Spitzen, ſo daß alſo alle hierhergehörigen Fiſche zu den Cycloidſchuppern gehören. Von anderen Unterordnungen der Knochenfiſche unterſcheiden ſich die Weichfloſſer außerdem noch durch die ſtets getrennten unteren Schlundknochen. Die verſchiedenen Familien ſind äußerſt zahlreich und meiſtens als Nahrungsmittel geſchätzt; ſie ſind vorzugsweiſe Bewohner der ſüßen Gewäſſer. Wir unterſcheiden folgende Familien:

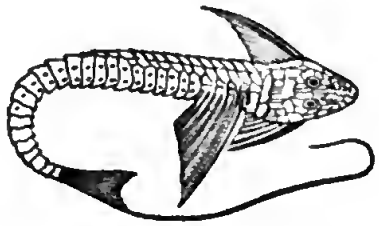


Fig. 1055.

Der Panzerwels (Loricaria).

Die **Panzerwelſe** *(Goniodonta)* bilden eine höchſt eigenthümliche Gruppe, welche durch manche Charaktere ſich theils an die ſtörartigen Fiſche und die Ganoiden, theils an die folgende Familie anſchließt. Kopf und Körper ſind von großen, rauhen Knochenplatten gepanzert, die an dem Schwanze zuweilen den rhomboidalen Schuppen der Ganoiden ähnlich werden. Das Maul liegt weit nach hinten unter der Schnauzenſpitze, iſt ſehr klein, meiſtens vorſtreckbar, von häutigen Segeln, Lappen und Bartfäden umgeben; die Kiefer bilden eine breite Lade mit einer tiefen Rinne, in der eine Reihe von hornigen Zähnen eingeſenkt iſt, die hakenförmig nach außen gekrümmt und am unteren Ende, wo ſie in der Zahnlade ſitzen, rechtwinklig gebogen ſind. Der Kiemendeckel iſt größtentheils unbeweglich und die Kiemenſpalte nur ſehr klein. Sie beſitzen ausgebildete Nebenkiemen, während ihnen die Schwimmblaſe und die mit derſelben verbundenen Knöchelchen gänzlich fehlen, was einen Hauptunterſchied von der folgenden Familie abgiebt. Die Floſſen ſind mächtig; die Bruſtfloſſe meiſt durch einen ſtarken Stachelſtrahl geſtützt, der durch Einſchnappen in ein Gelenk feſtgeſtellt werden kann. Der Schwanz iſt zuweilen oben an der Schwanzfloſſe in einen ſehr langen dünnen Faden ausgezogen; der Magen dieſer Fiſche iſt einfach, ohne Blindſack, der Darm vielfach gewunden, wie es ſcheint, für Pflanzennahrung beſtimmt. Die ſchlecht ſchmeckenden Fiſche finden ſich in den ſüßen Gewäſſern Südamerikas. Loricaria; Rhinelepis; Acanthicus; Hypostoma.

Fig. 1056.

Der Zitterwels (Malapterurus electricus).

Die Familie der **Welse** *(Silurida)* hat entweder eine ganz nackte lederartige Haut ohne jede Spur von Schuppen oder Knochentafeln, welche sich hauptsächlich in der Nähe des Kopfes entwickeln und zuweilen sogar den ganzen Körper einhüllen. Der Kopf ist plattgedrückt, breit, der Rachen entweder an der Spitze der Schnauze oder etwas mehr nach hinten auf der Unterfläche gelegen und die Mundspalte, welche bei der vorigen Familie vom Zwischen- und Oberkiefer begränzt wurde, hier einzig von dem Zwischenkiefer gebildet, indem die Oberkiefer zu Bartfäden verlängert sind. Die zwei Nebenkiemen, welche bei den Panzerwelsen vorhanden waren, fehlen hier durchaus; der Kiemendeckel, der meist ziemlich unbeweglich ist, hat nur drei Stücke, indem der Unterdeckel fehlt und an dem Schläfenapparate hat sich die Theilung zwischen dem Tragebogen des Unterkiefers und des Zungenbeines noch nicht ausgebildet, so daß hier zwei Knochen weniger entwickelt sind, als bei den übrigen Knochenfischen. Die Schwimmblase ist stets vorhanden und durch einen offenen Gang mit dem Schlunde verbunden; an ihrem vorderen Ende befinden sich einige kleine, in einander gelenkte Knöchelchen, von denen das hintere in die Sehnenhaut der Schwimmblase eingesenkt ist, das vordere aber an das Labyrinth heranreicht, so daß Schwimmblase und Ohr durch eine Kette von Gehörknöchelchen mit einander verbunden sind. In den Brustflossen ist oft der erste Strahl ein starker Stachel, der durch ein eigenthümliches Gelenk so festgestellt werden kann, daß er als Vertheidigungswaffe dient. Die Ausbildung der Rückenflosse ist sehr verschieden; — bald ist sie sehr lang, in anderen Fällen klein oder vollkommen verschwunden und dann durch eine Fettflosse ersetzt, welche sich oft auch hinter der strahlentragenden Rückenflosse findet; gleicher Wechsel zeigt sich in der Ausbildung der Afterflosse. Bei einigen Gattungen finden sich eigenthümliche häutige Säcke, die sich längs der Wirbelsäule nach hinten erstrecken und in die Kiemenhöhle ausmünden und die zur Aufnahme von Luft oder Wasser bestimmt scheinen. Die Zähne der Welse sind stets aus ächter Zahnsubstanz gebildet, hechel- oder bürstenförmig, zuweilen sogar

zweiſpitzig und die Kiemenſpalten bald weit geſchlitzt, bald nur eng und klein. Eine im Nil lebende Gattung, die nur eine Fettfloſſe auf dem Rücken hat (Malapterurus), zeichnet ſich durch den Beſitz mächtiger elektriſcher Organe aus, die zu beiden Seiten des Rumpfes unter der Haut liegen, gefaltete Längsblätter darſtellen und kräftige Schläge ertheilen. Die meiſten Welſe finden ſich in den ſüßen Gewäſſern tropiſcher Gegenden; in den europäiſchen Flüſſen kommt nur eine Art vor, der gewöhnliche Wels (Silurus europaeus), die aber zuweilen ein Gewicht von mehreren Centnern erreicht. Silurus; Bagrus; Heterobranchus; Saccobranchus; Pimelodus; Arges; Aspredo; Doras; Callichthys.

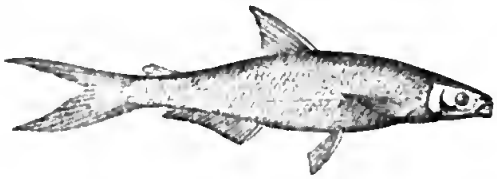


Fig. 1057.

Myletes Hasselquisti.

Die Familie der **Characinen** (*Characina*) wird von ſtets beſchuppten Fiſchen gebildet, deren ſpindelförmige Körpergeſtalt viele Aehnlichkeit mit derjenigen der Forellen zeigt, mit denen ſie auch darin übereinſtimmen, daß ſie mit Ausnahme einiger weniger Gattungen hinter der auf der Mitte des Rückens ſtehenden Rückenfloſſe noch eine kleine Fettfloſſe beſitzen. Ebenſo ſind, mit Ausnahme einiger Gattungen (Aulopus; Xyphostoma), bei welchen Kammſchuppen mit geſägtem hinterem Rande vorkommen, die Schuppen ganz denen der Lachſe ähnlich. Das am Ende der Schnauze befindliche Maul iſt vorn vom Zwiſchenkiefer, weiter nach hinten von dem Oberkiefer begränzt, welcher den Zwiſchenkiefer in gleicher Linie fortſetzt. Die Zähne fehlen bald ganz, bald finden ſie ſich nur in der Oberkinnlade oder in den Kiefern und ſelbſt in den Gaumenbeinen; — meiſt ſind es hakenförmige Hechelzähne, zuweilen aber ſieht man ſtarke, gebogene Fangzähne oder auch mehr ſpitzige, ſchneidende und Kegelzähne. Die Nebenkiemen fehlen durchaus; die Schwimmfloſſe iſt der Quere nach in eine vordere und hintere Hälfte getheilt, und die vordere Abtheilung in einigen Fällen zellig, wie eine Amphibienlunge. Mehrere Gehörknöchelchen ſtellen die Verbindung zwiſchen der mit offenem Ausführungsgange mündenden Schwimmblaſe und dem Gehörorgane her. Der Darm hat zahlreiche Pförtneranhänge und die Eierſtöcke ſetzen ſich unmittel-

bar in den Eileiter fort, was zum wesentlichen Unterschiede von den Lachsen dient, mit denen man sie früher vereinigt hat. Sie finden sich hauptsächlich nur in den Flüssen tropischer Gegenden. Myletes; Serrasalmo; Pygopristis; Pygocentrus; Hydrolycus; Exodon; Hydrocyon; Hemiodus; Anodus; Xyphostoma; Erythrinus.

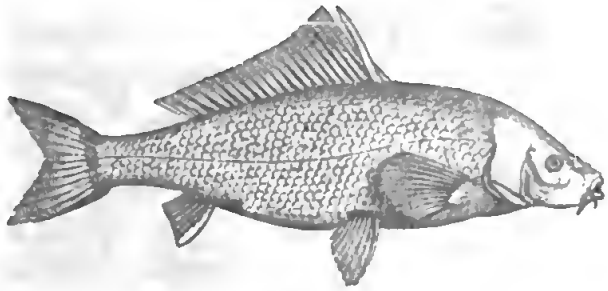


Fig. 1038.

Der gewöhnliche Karpfen (Cyprinus carpio).

Die Familie der **Karpfen** (*Cyprinida*) kommt mit der vorigen in der Bildung der quergetheilten, durch Gehörknöchelchen mit dem Labyrinthe verbundenen Schwimmblase überein, unterscheidet sich aber von allen übrigen Familien durch die kleine Mundspalte, die durchaus zahnlos ist und deren Rand nur von dem Zwischenkiefer gebildet wird, über dem der Oberkiefer als sogenanntes Schnurrbartbein liegt. Der Körper ist meist hoch, plattgedrückt, der Kopf klein, die Schuppen bald sehr groß, bald wieder außerordentlich klein und unscheinbar und hiernach auch insofern in ihrer Struktur verschieden, als bei den kleineren Schuppen, z. B. der Wetterfische (Cobitis), vielfache concentrische und Fächerlinien vorkommen, welche die Schuppe zellenartig abtheilen, während bei den großen Schuppen der Karpfen und Weißfische die Fächerlinien fast verschwinden und nur die concentrischen Streifen übrigbleiben. Es findet sich stets nur eine Rückenflosse und niemals eine Fettflosse. Die Karpfen nähren sich hauptsächlich von Pflanzen und Würmern, zu deren Zermalmung, da sonst das Maul zahnlos ist, auf den unteren Schlundknochen einige große und mächtige Zähne entwickelt sind, welche gegen eine vorspringende Platte des Schädels, die mit Horn bedeckt ist, gerieben werden können. Der Magen hat keinen Blindsack, der Darm keine Pförtneranhänge, die Kiemenhaut meist nur drei Strahlen. Bei einigen Gattungen kommt in der Rücken- und Afterflosse ein starker gezähnter Stachel vor. Die Angehörigen dieser Familie, welche die sehr zahlreichen Gattungen der

Weißfiſche, Schmerlen, Barben und Schleien bilden, bevölkern hauptſächlich die ſüßen Gewäſſer der gemäßigten Gegenden und ſind da geſchätzt, wo man eben keine anderen beſſeren Fiſche hat. Cyprinus; Tinca; Abramis; Leuciscus; Rhodeus; Pelecus; Aulopyge; Aspius; Pelegus; Schizothorax; Phoxinus; Barbus; Chondrostoma; Gobio; Cobitis.

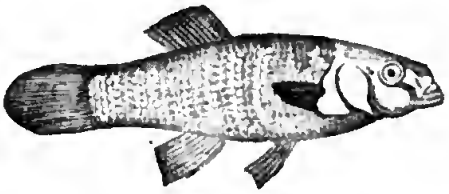


Fig. 1059.
Lebias fasciata.

Die Familie der **Zahnkarpfen** (*Cyprinodonta*) gleicht in der Körpergeſtalt, der Stellung der Floſſen und dem ganzen äußeren Anſehen ſo ſehr den Weißfiſchen, daß man ſie früher mit denſelben vereinigte, obgleich ſie in der Bewaffnung des Maules durchaus verſchieden ſind. Sie beſitzen nämlich in beiden Kiefern oben wie unten deutliche Hakenzähne und es gehen ihnen die gewaltigen unteren Schlundzähne und die Hornplatte an der unteren Fläche des Schädels der Karpfen ab, wofür ſich obere und untere mit kleinen Hechelzähnen bewaffnete Schlundknochen finden. Die Bildung der Knochen, welche das Maul begränzen und die Struktur des Darmes ſtimmt mit derjenigen der Karpfen überein, dagegen iſt die Schwimmblaſe ungetheilt, einfach und wie bei allen von jetzt an folgenden Familien keine Spur von Gehörknöchelchen an ihr wahrzunehmen. Bei einer Gattung (Orestias), die in den höchſten Seen der Anden vorkömmt, fehlen die Bauchfloſſen ganz; — bei allen anderen ſtehen ſie etwa in der Mitte des Körpers; bei einigen Arten hat der Eileiter einen erweiterten Theil, in dem ſich die Eier, in eiweißhaltiger Flüſſigkeit liegend, weiter entwickeln, ſo daß die Fiſche lebendige Junge gebären. Alle finden ſich in ſüßen Gewäſſern warmer und tropiſcher Gegenden und erreichen nur eine ſehr geringe Größe. Anableps; Poecilia; Fundulus; Lebias; Cyprinodon.

Fig. 1060.

Der Hecht (Esox lucius).

In der Familie der **Hechte** (*Esocida*) erreicht der Zwiſchenkiefer, welcher bei der vorigen Familie wie bei den Karpfen ganz allein den Mundrand bildete, den Winkel des Rachens nicht, ſo daß die hintere Hälfte der Mundſpalte noch mit von dem Oberkiefer gebildet wird, der indeſſen über dem Zwiſchenkiefer liegt. Die Fiſche, welche nur im ſüßen Waſſer gemäßigter Zonen vorkommen, ſind durchaus mit großen runden Schuppen bedeckt, welche viele dichte concentriſche Linien und einige wenige Fächerlinien zeigen, die in Spalten übergehen, ſo daß der vordere Rand in mehrere Lappen getrennt wird. Ihr Mund iſt ſehr ſtark bewaffnet, indem nicht nur auf dem Kiemenknochen, ſondern auch auf den Gaumenbeinen, dem Pflugſchaar und der Zunge Hechelzähne vorkommen. Der Magen hat keinen Blindſack, der kurze Darm keine Pförtneranhänge; die drüſigen Nebenkiemen liegen tief unter der Haut der Kiemenhöhle verſteckt, die Schwimmblaſe iſt einfach. Esox; Umbra.

Die Familie der **Nilhechte** (*Mormyrida*) gleicht den gewöhnlichen Hechten einigermaßen in der Körpergeſtalt, indem der Schwanz ſchlank, aber ſeitlich verdickt und die auf einer aufgetriebenen Baſis ruhende Rückenfloſſe weit nach hinten gerückt iſt. Es unterſcheiden ſich dieſe Fiſche von allen übrigen durch die Eigenthümlichkeit, daß die Zwiſchenkiefer in der Mitte ſo mit einander verwachſen ſind, daß auch nicht eine Spur einer Naht vorhanden und ſomit nur ein einziger unpaarer Zwiſchenkiefer gebildet iſt. Der Körper iſt beſchuppt, der Kopf dagegen mit einer nackten dicken Haut überzogen, welche Kiemendeckel und Kiemenſtrahlen ſo überzieht, daß nur eine kleine ſenkrechte Kiemenſpalte übrig bleibt; das Maul iſt klein, ſeitlich vom Oberkiefer begränzt, gekerbte oder kegelförmige Zähne ſtehen im Zwiſchen- und Unterkiefer und hechelförmige Zähne auf Zunge und Gaumen. Nebenkiemen fehlen; an dem langen dünnen Darme finden ſich zwei Blinddärme; die Schwimmblaſe iſt, wie bei allen folgenden Familien, wenn ſie vorhanden, einfach. Auf dem Schädel findet ſich eine eigenthümliche von der Haut bedeckte Oeffnung, welche in die Schädelhöhle

und zu dem Labyrinthe führt. Auf beiden Seiten der verdickten Schwanzwurzel liegen kurze elektrische Organe von Wurstform mit senkrechten Querblättchen. Die Arten der wenig zahlreichen Familie sind bis jetzt nur in dem Nil gefunden worden. Mormyrus; Mormyrops.

Fig. 1061.

Der gemeine Häring (Clupea harengus).

Die Familie der **Häringe** (*Clupeida*) bewohnt mit geringen Ausnahmen nur das Meer und ist eine von denjenigen Fischfamilien, welche wesentlich für unsere Nahrung in Betracht gezogen werden. Die Familie selbst ist noch eine derjenigen, welche am wenigsten scharf begränzt erscheint, so daß bei genauerer Untersuchung derselben namentlich die mit großen, aus einzelnen Stücken mosaikartig zusammengesetzten Knochenschuppen bedeckten Süßwasserfische tropischer Gegenden, die einen nackten Kopf mit dicken, glasartig spröden Schädelknochen besitzen und welche man jetzt noch zu der Familie zählt, ausgewiesen werden dürften. Arapaima (Sudis); Osteoglossum; Heterotis.

Alle ächten Häringe sind über den ganzen Leib beschuppt, mit großen, dünnen, biegsamen, leicht abfallenden Schuppen, deren concentrische Linien nur dem hinteren Rand parallel laufen und dort gerade Linien bilden. Ihre Fächerlinien neigen sich in Winkeln nach hinten zusammen. Die Fische haben ein weit gespaltenes Maul, das vorn vom Zwischenkiefer, seitlich vom Oberkiefer eingefaßt wird, welcher durch Naht mit dem vorigen verbunden ist und so seine unmittelbare Folge bildet. Der Schädel zeigt einen kleinen Hinterhauptskamm und zwei Seitenkämme, die nach hinten in sehr lange, dicke Stacheln auslaufen, sowie zwei flügelartige Verlängerungen des Keilbeines, die nach hinten sich ausdehnend die ersten Halswirbelkörper von der Seite her umfassen. Eine Fettflosse fehlt ihnen, ebenso einigen Gattungen die Schwimmblase, welche bei anderen vorhanden ist; dagegen haben alle viele Pförtneranhänge und die meisten eine Nebenkieme, welche aber bei anderen sehr klein wird und allmälig ganz verschwindet. Die Schwimmblase zeigt bei einigen seitliche nach vorn gerichtete Blindsäckchen, bei andern selbst häutige Kanäle, welche

ſich mit dem Labyrinthe verbinden, denen aber die Knöchelchen fehlen. Bei anderen Gattungen finden ſich große, glasartige durchſichtige Augenlider, die von vorn und hinten her das Auge bedecken und in der Mitte nur einen ſenkrechten Spalt laſſen. Am bekannteſten von der Familie iſt der ächte Häring (Clupea harengus), zu deſſen Fiſcherei in der Nordſee ganze Flotten von Fahrzeugen ausgerüſtet werden. Zur Laichzeit wandern die Häringe in ungeheueren Schaaren an die Oberfläche und gegen die Küſten hin, um dort ihre Eier abzuſetzen; — ſie ſchwimmen dann ſo nahe an der Oberfläche, daß man von weitem her den Silberblick der glänzenden Schuppen ſieht. Man hat behauptet, daß dieſe Häringsbänke hoch aus dem nordiſchen Eismeer kämen und ſich an der Spitze von Schottland in zwei Züge theilten, von welchen der eine öſtlich längs der norwegiſchen Küſte bis in die Oſtſee und an die jütiſche Küſte ſich ergieße, während der andere an der weſtlichen Küſte Englands und Irlands herum bis in den Kanal und an die Bretagne gelange. Die Wahrheit liegt darin, daß die Fiſche das ganze Nordmeer bewohnen und zu verſchiedenen Epochen vom Juli bis gegen den November hin an das Ufer herankommen. Clupea; Alosa; Engraulis; Megalops; Elops; Chirocentrus; Hyodon; Stomias; Chauliodes. Butyrinus (?).

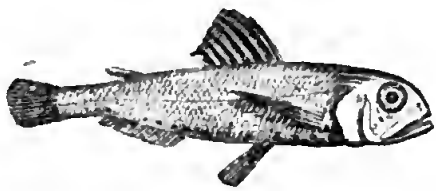


Fig. 1062.

Humboldt's Leuchtfiſch (Scopelus Humboldti).

Familie der **Leuchtfiſche** *(Scopelida)*. Die Fiſche dieſer Familie, welche bald beſchuppt, bald gänzlich nackt ſind, haben in ihrem Aeußeren viele Aehnlichkeit mit den Lachſen, zu welchen ſie früher gerechnet wurden, von denen ſie ſich aber weſentlich durch die Bildung des Maules unterſcheiden, das nur von dem Zwiſchenkiefer begränzt wird, indem der Oberkiefer als Schnurrbartbein parallel über demſelben liegt. Auch liegt noch ein fernerer Unterſchied von den Lachſen in der Struktur der weiblichen Geſchlechtsorgane, indem die Eierſtöcke ſich, wie bei allen übrigen Knochenfiſchen, unmittelbar in die Eileiter fortſetzen. Die Leuchtfiſche haben allgemein eine Fettfloſſe, gewöhnlich aber gar keine Schwimmblaſe. Bei einigen Arten (Scopelus) kommen

runde, glänzende Schuppen an dem Leibe vor, welche bei Nacht ganz ausgezeichnet leuchten; gewöhnlich haben sie viele Pförtneranhänge und zuweilen ein höchst eigenthümliches mit langen Fangzähnen ausgestattetes Gebiß, die beim Schließen des Maules nach Innen eingelegt werden. Scopelus; Saurus; Aulopus; Ichthyococcus; Maurolicus; Chlorophthalmus; Paralepis; Sternoptix.

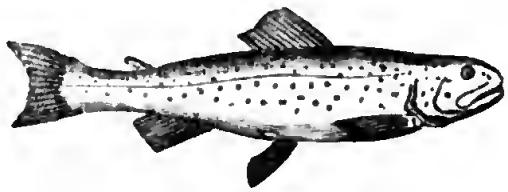


Fig. 1063.

Die Alpenforelle (Salmo Schillermülleri).

Die Familie der **Lachse** (*Salmonida*) wird von äußerst wohlschmeckenden besonders den nördlichen Zonen angehörenden Fischen gebildet, die meistens nur in klaren Flüssen, Seen und Gebirgsbächen wohnen, von denen einige aber auch abwechselnd in das Meer hinabsteigen und nur zur Laichzeit in das süße Wasser kommen. Es sind meist schlanke, spindelförmige, lebhaft gefärbte oder gefleckte Fische mit deutlichen, großen, regelmäßigen Schuppen, ohne Fächerlinen, auf deren Oberfläche sich nur wenige concentrische Linien zeigen, die um die Schuppe herum laufen. Sie besitzen stets eine hintere Fettflosse. Ihr Maul wird vorn vom Zwischenkiefer, hinten von dem durch Naht damit verbundenen Oberkiefer begränzt. Die Bezahnung ist je nach den verschiedenen Gattungen außerordentlich verschieden, indem einige gar keine Zähne haben, während bei anderen sämmtliche Knochen des Rachens damit besetzt sind. Sie haben kammartige Nebenkiemen, eine große einfache Schwimmblase, viele Pförtneranhänge an dem Darme und eine sehr eigenthümliche Bildung der Eierstöcke, die vollkommen abgeschlossen sind und mit keinem Ausführungsgange in Verbindung stehen. Die reifen Eier sprengen die zarten Kapseln, von welchen sie umgeben sind und fallen in die Bauchhöhle, aus der sie durch eine mittlere, hinter dem After gelegene Oeffnung ausgeführt werden. Es gehören hierher die verschiedenen Lachse, Forellen, die man in den klaren Gebirgswässern antrifft. An die Familie schließt sich noch eine Gattung (Galaxias) an, die sich durch den Mangel der Fettflossen und der Schuppen unterscheidet, sonst aber in allen anatomischen Charakteren mit ihr übereinstimmt. Salmo; Tymallus; Osmerus; Coregonus; Mallotus; Argentina.

Die Familie der **Blindfiſche** *(Heteropygia)* iſt nur durch eine einzige kleine Art bekannt, welche in unterirdiſchen Höhlen Nordamerikas lebt und durch die Stellung der Floſſen ſich den Stockfiſchen nähert. Das Fiſchchen iſt nackt, länglich, der Kopf abgerundet, das vordere Nasloch weit von dem hinteren entfernt und in eine Röhre ausgezogen; die ſehr kleinen Augen von undurchſichtiger Haut überzogen. Der After befindet ſich vor den Bauchfloſſen unter der Kehle, der Darm beſitzt Pförtneranhänge und der Magen einen Blindſack. Nebenkieme und Fettfloſſe fehlen, die Schwimmblaſe iſt einfach. Der Fiſch gebiert lebendige Junge. Amblyopsis.

Unterordnung der **fußloſen Fiſche (Apoda).** Der Körper dieſer Fiſche, von welchen der Aal den bei uns bekannteſten Typus darſtellt, iſt ſchlangenförmig lang geſtreckt, mit nackter, weicher, ſchleimiger Haut überzogen, in deren Dicke zuweilen faſt mikroſkopiſch kleine Schüppchen verſteckt ſind, welche einander niemals berühren und ſo regelmäßige Fächerſtreifen und concentriſche Linien zeigen, daß ſie aus einzelnen nach der Peripherie hin wachſenden Zellen zuſammengeſetzt ſcheinen. Die meiſten dieſer Fiſche haben eine lange ſackartige Schwimmblaſe mit einem Luftgange, der ebenſo, wie bei der vorigen Unterordnung, in die obere Wand des Schlundes mündet; ihre Floſſen ſind ſtets von weichen Strahlen geſtützt, aber im Ganzen äußerſt rudimentär; die Bauchfloſſen fehlen immer; von den Bruſtfloſſen ſind ſehr häufig nur die rudimentären Schultergürtel vorhanden, während die äußere Floſſe gänzlich fehlt. Auch die ſenkrechten Floſſen ſind entweder nur in der Form einer durchgehenden Embryonalfloſſe vorhanden oder mehr oder minder abortiv. Der Schädel aller fußloſen Fiſche iſt lang, ſchmal, die obere Fläche platt, eben, ohne Spur von Kämmen und Gruben, die Hinterhauptsfläche wie ſenkrecht abgeſchnitten. Kopf und Hals ſind von dicker Haut überzogen, welche den Kiemendeckel und die Kiemenhaut ſo ſehr einhüllt, daß ſie von außen nicht gewahrt werden können und meiſt nur eine kleine unbedeutende Kiemenſpalte übrig bleibt, während zugleich hierdurch ein weiter Kiemenſack gebildet wird, an den ſich zuweilen noch ein acceſſoriſcher, längs der Rückenwirbelſäule ausgedehnter Athemſack anſchließt, was die Fiſche dieſer Ordnung meiſtens befähigt, das Waſſer zu verlaſſen und längere Zeit auf trockenem Lande auszuhalten. Alle ſind gefräßige Raubfiſche, die ſich theils im Meere, theils im ſüßen Waſſer gefallen. Wir unterſcheiden folgende Familien:

Fig. 1064. Fig. 1065. Fig 1066.

Fig. 1064. Vordertheil des Muräne (Muraena helena). Fig. 1065. Kopf von Symbranchus unicolor von der Seite. Fig. 1066. Derselbe von unten, um die gemeinschaftliche Kiemenöffnung unter dem Halse zu zeigen.

Die **Aale** (*Muraenida*) haben einen spitzen Kopf mit lang vorgezogener Schnauze, die mit starken Hakenzähnen bewaffnet ist. Die Mundspalte wird einzig vom Zwischenkiefer begränzt; der Oberkiefer liegt über demselben, zu einem ganz kleinen Knöchelchen geschwunden, im Fleische. Die Brustflossen fehlen oft gänzlich; vor ihnen findet sich die fast horizontal gestellte, spaltförmige kleine Kiemenöffnung; auch die senkrechten Flossen sind zuweilen so verkümmert, daß eine oder die andere, zuweilen selbst alle gänzlich fehlen. Der Schultergürtel ist nicht, wie bei den übrigen Knochenfischen, an dem Hinterhaupte, sondern weiter nach hinten an der Wirbelsäule aufgehängt. Die Bauchhöhle ist ziemlich kurz, der After fast in der Mitte des Körpers, der Magen mit einem Blindsacke versehen, der Darm dagegen ohne Pförtneranhänge; Eierstöcke und Hoden entbehren gänzlich aller Ausführungsgänge und ihre Produkte werden durch zwei sehr kleine Oeffnungen zu beiden Seiten des Afters aus der Bauchhöhle, in die sie sich entleeren, ausgeführt. Der ziemlich allgemein verbreitete Glaube, daß die Aale lebendige Junge gebären, ist falsch und wurde durch die Entleerung von Eingeweidewürmern aus dem After bedingt, die man ihrer Gestalt wegen für junge Aale hielt. Anguilla; Conger; Muraena; Muraenophis; Sphagebranchus; Ophisurus; Apterichthys.

In der Familie der **Löcheraale** (*Symbranchida*) sind die beiden Kiemenöffnungen unter der Kehle zu einem einzigen Loche vereinigt, welches gewöhnlich durch eine mittlere Scheidewand in zwei Theile getheilt ist. Der Zwischenkiefer begränzt wie bei den vorigen das ganze Maul, aber der Oberkiefer ist nicht rudimentär und im Fleische versteckt, sondern begleitet den Zwischenkiefer in seiner ganzen Länge; der Schultergürtel ist weit hinter dem Kopfe an der Wirbelsäule aufgehängt; die Brustflossen fehlen gewöhnlich; bei den senkrechten Flossen lassen sich meistens die Strahlen kaum erkennen. Die Schwimmblase, der Blindsack des Mageus und die Pförtneranhänge fehlen durchaus, der Darm ist ganz gerade und die Leber außerordentlich lang; hin-

ſichtlich der Bildung der Geſchlechtstheile unterſcheiden ſich dieſe Thiere ebenfalls auffallend von den Aalen, indem ſowohl Hoden wie Eierſtöcke ſich unmittelbar in Ausführungsgänge fortſetzen, welche an dem After ſich öffnen. Bei einigen Gattungen iſt die Zahl der Kiemen verringert und dagegen acceſſoriſche Athemſäcke ausgebildet, welche von der Kiemenhöhle ausgehen. Sie leben in den ſüßen Gewäſſern tropiſcher Länder. Symbranchus; Monopterus; Amphipnous; Alabes.

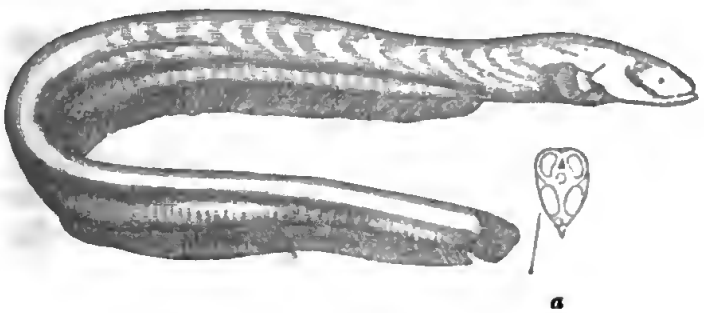


Fig. 1067.

Zitteraal (Gymnotus electricus).

Die kleine Figur daneben ſtellt einen Durchſchnitt in der Mitte des Körpers dar. a. Elektriſches Organ.

Die Zitteraale *(Gymnotida)* kommen mit den vorigen in der Anatomie der Geſchlechtsorgane überein, unterſcheiden ſich aber von ihnen dadurch, daß die Kiemenöffnungen wie bei den gewöhnlichen Aalen ſeitlich über den ſehr kleinen Bruſtfloſſen ſich befinden. Das Maul wird nur vorn von dem Zwiſchenkiefer, weiter nach hinten dagegen von dem Oberkiefer begränzt, ein weſentlicher Unterſchied von den vorigen Familien; die Bauchhöhle iſt nur ſehr klein, der Darm, welcher Pförtneranhänge beſitzt, öffnet ſich nach einigen Windungen unter der Kehle, wo die ungemein lange Afterfloſſe beginnt; die Rückenfloſſe fehlt gänzlich. Der bekannteſte Fiſch aus dieſer Familie, der Zitteraal (Gymnotus electricus), der in den ſumpfigen Gewäſſern der Savannen Südamerika's lebt, wird bis zu 6 Fuß lang und kann ſo heftige Schläge ertheilen, daß Menſchen und Pferde davon für einige Zeit gelähmt werden. Das elektriſche Organ erſtreckt ſich bei ihm durch die ganze Länge des Schwanzes von der Kehle an zu beiden Seiten unter der Wirbelſäule und beſteht aus Platten, die zu Säulen aufgehäuft ſind, welche quer gegen die Hautfläche ſtehen. Andere Gattungen entbehren dieſes mächtigen elektriſchen Organes durchaus. Gymnotus; Carapus; Sternarchus.

Unterordnung der **Ohnedornen (Anacanthina)**. Die Fiſche, welche dieſe Unterordnung bilden, kommen mit den Weichfloſſern inſofern überein, als ſie ganz allgemein nur weiche gegliederte Strahlen in ihren ſenkrechten Floſſen beſitzen und ihnen ſogar auch jener Stachelſtrahl ganz allgemein fehlt, welcher bei einigen Gattungen der Weichfloſſer vorkommt; ſie unterſcheiden ſich aber von den Weichfloſſern, wie von den Fußloſen durch den Bau der Schwimmblaſe, an welcher der Luftgang ſtets vollkommen geſchloſſen iſt, ſo daß keine Communikation zwiſchen der Schwimmblaſe und dem Schlunde ſtattfindet. Meiſt iſt ſogar der urſprüngliche Luftgang, der beim Embryo exiſtirte, ſo ſehr verſchwunden, daß man nicht einmal eine Anheftung des vorderen Endes der Schwimmblaſe an den Schlund mehr findet. Ein fernerer Unterſchied iſt noch der, daß die Bauchfloſſen entweder fehlen, was indeß ſelten iſt, oder aber ſich an der Kehle unmittelbar unter den Bruſtfloſſen oder vor denſelben befinden. Die unteren Schlundknochen ſind ſtets vollkommen getrennt, was ſie von der folgenden Unterordnung unterſcheidet. In den übrigen Charakteren herrſcht eine ungemein große Verſchiedenheit zwiſchen den verſchiedenen Familien, deren Vereinigung allerdings auf den erſten Blick etwas ſehr Ungewöhnliches hat. Wir unterſcheiden folgende Familien:

Fig. 1068.
Der Sandaal (Ammodytes tobianus).

Die **Sandaale** (*Ammodytida*) kommen in der langgeſtreckten Körperform, in dem Mangel der Bauchfloſſen mit den Aalen überein, unterſcheiden ſich aber von ihnen durch die wohlausgebildete, gabelige Schwanzfloſſe, durch die zwar nackte, aber ſilberglänzende ſtraffe Haut und durch die vollſtändige Ausbildung des Kiemendeckelapparates, der ganz frei und nicht von lederartiger Haut überzogen iſt. Die Rückenfloſſe beginnt faſt im Nacken und ſetzt ſich bis an die Baſis der Schwanzfloſſe fort, ſie iſt ebenſo, wie die Afterfloſſe, von weichen Strahlen geſtützt, die aber völlig ungetheilt und einfach ſind. Die Sandaale beſitzen Nebenkiemen und den ſtielförmigen Knochen des Schultergürtels, welcher allen Aalen fehlt, bei den übrigen Knochenfiſchen aber vorhanden iſt. Die ſchlanken Fiſche graben ſich in der Nähe des Strandes beſonders gern da ein, wo der Sand bei der Ebbe trocken gelegt wird; ſie dienen hauptſächlich bei dem Fiſchfange als Köder. Ammodytes.

Die **Schlangenfische** *(Ophidida)* kommen mit den Aalen und mit der vorigen Familie durchaus in der Körperform, so wie in dem Mangel der Bauchflossen überein. Manche dieser Fische haben auch wie die Aale keine Brustflossen, so daß man sie früher gänzlich zu diesen stellte. Die senkrechten Flossen sind von einfachen, ungetheilten, weichen Strahlen gestützt und zuweilen so sehr von Haut überzogen, daß sie Fettflossen gleichen; sie haben alle eine Schwimmblase, welche keinen Luftgang besitzt, und deutliche Nebenkiemen, meist aber keine Pförtneranhänge; der After findet sich bald mehr in der Mitte des Körpers, bald weit nach vornen unter der Kehle. Einige haben Bartfäden und kleine Schuppen, in der Haut versteckt, während andere ganz nackt sind; sie kommen nur in der See vor und zwar nicht nördlicher, als im Mittelmeere. Ophidium; Fierasfer; Enchelyophis.

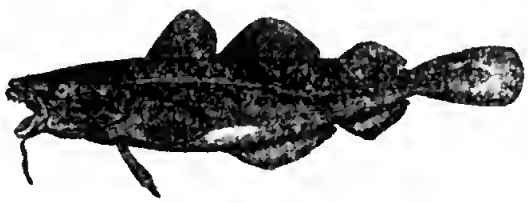


Fig. 1069.

Der Kabeljau (Gadus morrhua).

Weit bekannter und zahlreicher als die vorige ist die Familie der **Stockfische** *(Gadida)*, welche sich hauptsächlich nur im Meere und zwar mehr in den nördlichen Gegenden finden. Es sind langgestreckte, spindelförmige Fische mit langem Schwanze, kurzer Bauchhöhle und meist breitem, abgeplattetem Kopfe, deren Körper gewöhnlich von schleimiger Haut überzogen ist, in der sehr kleine, weiche Schuppen sitzen, welche gänzlich in Hauttaschen versteckt sind, wenige, weit abstehende concentrische Linien besitzen, die um die ganze Schuppe herumlaufen und durch wenige Fächerlinien durchschnitten werden, so daß sie aus Zellen zu bestehen scheinen. Selten nur ist der ganze Körper mit einem Ueberzuge zusammenhängender, horniger, stacheliger Schuppen bedeckt. Das Maul ist meist weit gespalten, endständig, mit kleinen hechelförmigen Zähnen bewaffnet, der Zwischenkiefer begränzt es in seiner ganzen Länge; der Kopf ist schuppenlos; der Schädel ausgezeichnet durch die blasenartige Auftreibung seiner hinteren Hälfte auf der unteren Seite, die wie ein runder Sack vortritt. Die zugestutzten Bauchflossen stehen unter der Kehle vor den Brustflossen und sind zuweilen selbst auf einen einzigen Strahl reducirt. Das System der

ſenkrechten Floſſen iſt außerordentlich entwickelt, indem zu einer großen Schwanzfloſſe ſich meiſt noch zwei bis drei Rückenfloſſen und wenigſtens eine große, wenn nicht zwei Afterfloſſen geſellen. Alle ſind äußerſt gefräßige Raubfiſche, deren Fleiſch ſehr geſchätzt iſt und häufig getrocknet oder geſalzen als Nahrung dient. Zum Fange des gewöhnlichen Kabeljaus (Gadus morrhua) werden beſonders nach Neufundland zahlreiche Schiffe ausgerüſtet. Man fängt die Fiſche mit langen Grundangeln und trocknet ſie, nachdem man ſie ausgeweidet und den Kopf abgehauen hat, entweder einfach, wo ſie dann Stockfiſch heißen, oder man ſalzt ſie ein, in welchem Falle ſie Laberdan genannt werden, zuweilen auch ſalzt man ſie nur zur Hälfte, trocknet ſie dann und bringt ſie unter dem Namen Klippfiſch in den Handel. Auch andere Gattungen derſelben Familie werden, in ähnlicher Weiſe zubereitet, in den Handel gebracht und die einzige im ſüßen Waſſer lebende Gattung, die Aalquappe (Lota), gilt ebenfalls für einen guten Tafelfiſch. Gadus; Merlangus; Merluccius; Lota; Brosmius; Phycis; Lepidoleprus.

Als letzte Familie dieſer Unterordnung erſcheinen die **Schollen**

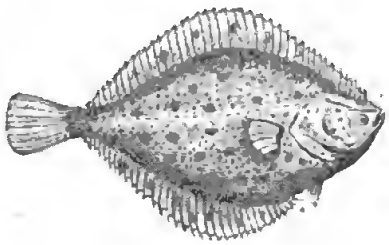


Fig. 1070.

Der Goldbutt (Platessa vulgaris).

(Pleuronectida), ausgezeichnet durch ihren hohen platten Körper und die unſymmetriſche Form ihres Kopfes. Der Körper dieſer Fiſche bildet eine ei- oder linſenförmige Scheibe, deren vordere Spitze von dem Kopfe, die hintere von der meiſt kleinen runden Schwanzfloſſe eingenommen wird. Die Rückenfloſſe beginnt meiſt unmittelbar über den Augen, zuweilen ſelbſt vorn an der Schnauzenſpitze und zieht ſich über den ganzen Rand des Körpers hinweg; — die ihr entſprechende hintere Afterfloſſe iſt nur wenig kleiner, da die Bauchhöhle ungemein klein iſt und der After ſich ganz vorn an der Kehle befindet. Der ganze Körper iſt demnach eigentlich nur ein ungemein zuſammengedrückter, ſcheibenförmiger Schwanz. Dieſe ganze Bildung wäre noch

nicht ſo ſehr auffallend, da es viele Fiſche gibt, deren Körper ungemein zuſammengedrückt, hoch und platt iſt, allein bei den Schollen tritt hierzu noch die Eigenthümlichkeit, daß der vordere Theil ihres Schädels ſo verſchoben und verbogen iſt, daß ſich die Augen nur auf einer Seite befinden; dieſe Augenſeite, welche bald die rechte, bald auch die linke iſt, wird von dem Fiſche in der That ſtets nach oben gewen-

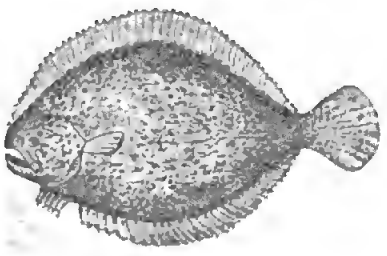


Fig. 1071.

Der Steinbutt (Rhombus maximus).

det und iſt allein mehr oder minder dunkel gefärbt, zuweilen getüpfelt, während die andere Seite, auf welcher die Augen nicht ſtehen, ſtets durchaus ungefärbt, weißlich gelb iſt. Die Mundſpalte iſt gewöhnlich klein, an der vorderen Kante angebracht, mit Hechelzähnen bewaffnet; die Bruſtfloſſe zuweilen unſymmetriſch, indem ſie auf der ungefärbten, augenloſen Seite nur rudimentär iſt oder ſelbſt ganz fehlt; die Bauchfloſſen ſtehen ganz vorn, unmittelbar unter der Kehle. Die meiſten Schollen haben trotz der durchaus weichen Floſſenſtrahlen rauhe, hinten gezähnte Kammſchuppen, einige aber wirkliche Cycloidſchuppen ohne eine Spur von Zähnelung auf dem hinteren Rande. Die Fiſche lieben tiefe, ſandige Küſten und ſind alle nur Meeresbewohner, obgleich ſie hie und da mit der Flut in größere Flußmündungen aufſteigen; ihr Fleiſch iſt äußerſt wohlſchmeckend und geſund, ihre Größe manchmal bedeutend. Pleuronectes; Platessa; Limanda; Hippoglossus; Rhombus; Solea; Monochir; Achirus; Plagusia.

Unterordnung der **Schlundnähter (Paryngognatha)**. Der anatomiſche Charakter, welcher dieſe Unterordnung vor allen übrigen auszeichnet, liegt in der Verwachſung der unteren Schlundknochen, welche bei allen übrigen Knochenfiſchen ohne Ausnahme vollkommen getrennt ſind, zu einem einzigen unpaaren, meiſt mit ſtumpfen Kegelzähnen beſetzten Knochenſtücke, welches gewöhnlich keine Spur von Naht zeigt, obgleich es gewiß urſprünglich aus zwei getrennten, ſeit-

lichen Stücken zuſammengewachſen iſt. Bei einer Familie der Unterordnung findet ſich indeſſen dieſe urſprüngliche Trennung noch durch eine Naht angedeutet. Im Uebrigen wechſeln die Charaktere dieſer Unterordnung ſehr; ihre Schwimmblaſe entbehrt durchaus eines Luftganges, wodurch ſie ſich den Stachelfloſſern anſchließen, auch mit der vorigen Unterordnung übereinkommen. Dagegen finden ſich je nach den Familien bald ganzrandige, bald Kammſchuppen; bald nur weiche Strahlen an den Floſſen, bald Stachelſtrahlen; die Bauchfloſſen bald unter dem Bauche, bald an der Bruſt oder ſelbſt an der Kehle. Wir unterſcheiden folgende Familien:

Fig. 1072.

Echſenartiger Makrelhecht (Scomberesox saurus).

Die **Hornhechte** (*Scomberesocida*) beſitzen in allen Floſſen nur weiche, biegſame Strahlen und ſchließen ſich dadurch den vorhergehenden an, während die Stellung ihrer Floſſen bald mehr den Hechten oder den Makrelen ſich nähert. Sie haben glatte Cycloidſchuppen und jederſeits an dem Bauche nahe der Mittellinie eine Reihe gekielter, vorſpringender Schuppen, welche den Bauchrand ſcharf machen; ihr Kopf iſt hinten abgeplattet, der Schädel ſtets ganz platt, ohne Spur von Kämmen oder Gruben, das kleine, obere Hinterhauptsbein ſtachelartig nach hinten verlängert, die Stirn etwas eingedrückt. Beide Kiefer oder auch nur der Unterkiefer ſind in eine lange gezähnelte Schnauze ausgezogen. Die Bruſtfloſſen ſind gewöhnlich ungemein entwickelt, weit nach hinten geſtellt, zuweilen ſo ſehr vergrößert, daß ſie, wie bei dem fliegenden Fiſche (Exocoetus), förmlich als Flügel benutzt werden können, mittelſt deren dieſe Thiere auf eine Strecke von mehreren hundert Fußen in der Luft hinſegeln können. Die Bauchfloſſen ſind abdominal und haben ſtets nur weiche, gegliederte Strahlen; die Rückenfloſſe iſt weit nach hinten der Afterfloſſe gegenüber gerückt und zuweilen finden ſich hinter dieſen beiden Floſſen noch kleine falſche Floſſen, in ähnlicher Weiſe, wie bei den Makrelen. Die drüſigen Nebenkiemen ſind gänzlich von der Haut der Kiemenhöhle verdeckt, der Magen hat keinen Blindſack und die Blinddärme fehlen durchaus; an der ſpitzen Schnauze ſind bald beide Kiefer gleich

lang, bald nur der Unterkiefer sehr verlängert, der Oberkiefer dagegen klappenförmig verkürzt. Es sind geschmacklose, schlechte Fische, die nur in der See vorkommen. Belone; Scomberesox; Saïris; Hemirhamphus; Exocoetus.

Alle Uebrigen dieser Unterordnung angehörigen Familien besitzen nur eine Rückenflosse, deren vordere Hälfte aber nur aus Stachelstrahlen besteht, zwischen welchen zuweilen sich verlängerte Hautläppchen finden; sie schließen sich durch diese Bildung der Flossen, so wie durch den Bau der Schwimmblase, welcher der Luftgang fehlt, an die Stachelflosser an, während die Hornhechte den Uebergang zu den Weichflossern vermitteln. Wir unterscheiden unter den Stachelflossern der Unterordnung folgende Familien:

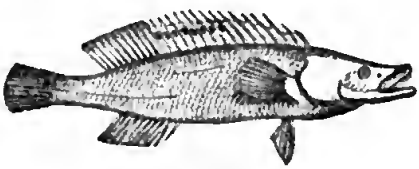


Fig. 1073.

Cichla saxatilis.

Die **Chromiden** (*Chromida*) sind sämmtlich Flußfische der heißen Gegenden, deren Kopf und Körper meist mit großen Kammschuppen bedeckt ist. Ihre Seitenlinie ist unterbrochen, die Rückenflosse in ihrer größeren Hälfte stachelig, meist mit dazwischenliegenden Hautfähnchen; After- und Bauchflosse, die an der Brust steht, mit wenigstens einem Stachelstrahle bewaffnet. Die Fische besitzen meist fleischige Lippen und mehrere Reihen scharfer, schneidender Zähne, sowie auf jeder Seite nur ein einfaches Nasloch. Der Vorderdeckel ist meistens glatt, nur bei einer Gattung gezähnelt, die Schlundknochen aus zwei durch Naht verbundenen Stücken gebildet, der vierte Kiemenbogen mit zwei Reihen gleich langer Kiemenblättchen besetzt und durch eine lange weite Spalte von dem Schlundknochen getrennt. Die geschlossene Schwimmblase und ein Blindsack des Magens sind stets vorhanden, dagegen fehlen die Pförtneranhänge. Die Nebenkiemen fehlen ebenso durchaus. Chromis; Cichla; Eteroplus; Crenicichla; Acara.

Die Familie der **Kamm-Lippfische** (*Pomacentrida*), welche durchaus nur die Seen der wärmeren Zonen bewohnt, kommt den vorigen

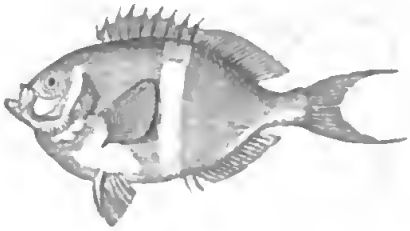


Fig. 1074.

Amphiprion chrysogaster.

in der äußeren Körpergestalt sehr nahe, unterscheidet sich aber durch mehrere wesentliche Charaktere. Die fleischigen Lippen, so wie die Hautläppchen zwischen den Stacheln der Rückenflosse fehlen ihnen durchaus, dagegen besitzen sie allgemein Nebenkiemen und ihre unteren Schlundknochen sind so innig mit einander verschmolzen, daß man auch nicht eine Spur von Naht mehr bemerkt. Die Schuppen sind meist ziemlich groß und an ihrem hinteren Rande, wie bei den vorigen, gezähnelt, die Naslöcher einfach, die Seitenlinie unterbrochen, der Magen hat einen Blindsack und der Darm einige Pförtneranhänge. Die Bildung der Kiemen unterscheidet sich ebenfalls wesentlich von den Chromiden; der vierte Kiemenbogen hat zwar ebenfalls zwei Reihen von Kiemenblättchen, von denen aber die hintere Reihe nur sehr klein, kaum halb so lang als die vordere, und die Spalte, die ihn von dem vereinigten Schlundknochen trennt, ebenfalls nur sehr klein und unbedeutend ist. Die meisten Kammlipper besitzen einen gezähnten oder selbst in Stacheln ausgezogenen Vorderdeckel, alle haben eine große kammförmige Nebenkieme, auch haben sie allgemein weniger als sieben Kiemenstrahlen und die Zähne, welche auf den vereinigten Schlundknochen stehen, sind stark, spitzig und hechelförmig. Amphiprion; Premnas; Pomacentrus; Glyphisodon; Dascyllus; Helyases.

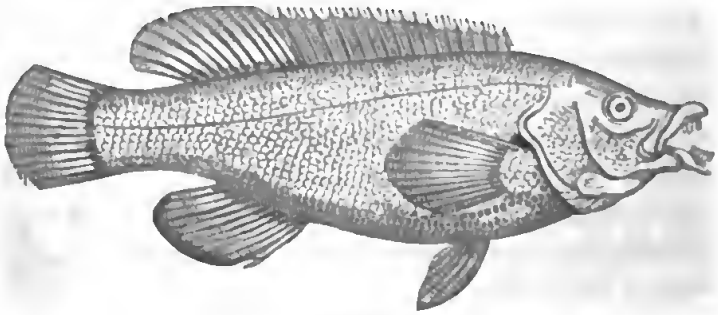


Fig. 1075

(Labrus merula).

Die Familie der **Lippfische** (*Labrida*) gehört ebenfalls nur der

See an und prangt meiſtens in den mannigfaltigſten, bunteſten Farben. Der Körper dieſer Fiſche iſt meiſt ſeitlich etwas zuſammengedrückt und mit großen, flachen, ganzrandigen Cycloidſchuppen bedeckt, die viele fächerförmige Strahlen und ſehr enge concentriſche Linien zeigen. Die Mundſpalte iſt bei allen klein, bei den meiſten mit fleiſchigen aufgewulſteten Lippen umgeben und das Maul oft ſo eingerichtet, daß es bedeutend vorgeſtreckt werden kann, indem die hinteren, ſtielförmigen Fortſätze der Zwiſchenkieſer in einer Rinne der Naſenbeine auf- und abgleiten können. Gewöhnlich ſtehen in den Kiefern einzelne ſtarke, meſſerartige oder kegelförmige Zähne, zuweilen aber auch ſind dieſelben in ähnlicher Weiſe, wie bei einigen Haftkiefern, ſchnabelförmig vorgezogen und die Zähne auf der äußeren, wie auf der inneren Fläche dieſes Schnabels zu einer zuſammenhängenden Schmelzplatte miteinander verwachſen (ſo bei Scarus; Odax; Callyodon). Der Gaumen iſt zahnlos, die gänzlich verſchmolzenen unteren Schlundknochen aber mit breiten, plattenförmigen Mahlzähnen beſetzt. Der Schädel zeigt in der Hinterhauptsgegend kurze, kleine Kämme durch ſeichte Gruben getrennt, während eine tiefe Grube den vorderen Theil der Stirnbeine aushöhlt und ſich noch über die Naſenbeine hinzieht. Es finden ſich kammartige Nebenkiemen, aber auf dem vierten eigentlichen Kiemenbogen ſteht nur eine Reihe von Kiemenblättchen und die Spalten zwiſchen dieſem Kiemenbogen und den Schlundknochen fehlt durchaus. Ihr Magen hat keinen Blindſack, ihr Darm keine Pförtneranhänge, ihre Seitenlinie iſt meiſtens ununterbrochen, ihr Fleiſch nur von mittlerer Güte. Labrus; Crenilabrus; Cossyphus; Coricus; Julis; Cheilio; Anampses; Xyrichthys; Gomphosus; Cheilinus; Epibulus.

Unterordnung der **Stachelfloſſer (Acanthoptera).** Der weſentliche poſitive Character dieſer überaus zahlreichen Unterordnung liegt eines Theils in der Bildung der Floſſen, anderen Theils in der Struktur der Schwimmblaſe, der negative in der Abweſenheit derjenigen Eigenthümlichkeiten, welche die vorigen Unterordnungen charakteriſiren, wie namentlich in der vollſtändigen Trennung der unteren Schlundknochen und der Beweglichkeit der Kiefer, wodurch ſich die der Unterordnung angehörenden Fiſche eines Theils von den ſtachelfloſſigen Haftkiefern, anderen Theils von den Familien der Schlundnähter unterſcheiden, welche ſtachelige Floſſen und Kammſchuppen beſitzen. Bei allen Angehörigen der Stachelfloſſer ſind die vorderen, auf dem

Rücken ſtehenden Strahlen, mögen dieſelben nun einer beſonderen Floſſe angehören oder mit der weichen Rückenfloſſe ſich fortſetzen oder auch ganz iſolirt ſtehen, ſtets ungetheilt und in den meiſten Fällen ſogar förmliche Stacheln, mit denen einige dieſer Fiſche heftig verwunden können. Unter allen Umſtänden hat auch die Afterfloſſe vorn einige harte Strahlen und in den äußerſt ſeltenen Fällen, wo dieſe Stachelſtrahlen in den ſenkrechten Floſſen wirklich fehlen, findet ſich doch wenigſtens in den Bauchfloſſen, ſobald dieſe vollſtändig entwickelt ſind, ein ausgebildeter Stachelſtrahl vor. Die Bauchfloſſen ſtehen nur in ſehr ſeltenen Fällen unter dem Leibe, gewöhnlich an der Bruſt, zuweilen auch vor den Bruſtfloſſen, die ſtets vorhanden ſind, unter der Kehle. Die Schwimmblaſe fehlt häufig, wenn ſie aber vorhanden, ſo findet ſich ſtets der embryonale Luftgang durchaus verſchloſſen oder verſchwunden, ſo daß niemals eine Spur von Communikation mit dem Schlunde exiſtirt. In Hinſicht aller übrigen Charaktere herrſcht bei den zahlreichen Familien die größte Mannigfaltigkeit, ſo daß es unmöglich wäre, hier weiter darauf einzugehen. Wir unterſcheiden folgende Familien:

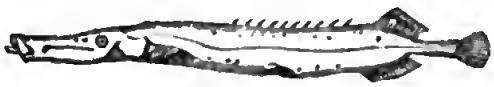


Fig. 1076.

Chineſiſches Flötenmaul (Aulostoma chinense).

Die **Röhrenmäuler** (*Aulostomida*) beſitzen eine lange vorgezogene Schnauze, welche ganz in derſelben Weiſe, wie die Schnauze der Büſchelkiemer, von den zu einer Röhre verlängerten Geſichtsknochen gebildet wird, an deren Ende ſich die kleine Mundſpalte mit den kleinen Kieferknochen befindet. Der Zwiſchenkiefer begränzt die Mundſpalte in ihrer ganzen Ausdehnung. Der Körper dieſer Fiſche iſt bald lang, cylindriſch, bald ſchmal und hoch, die Haut faſt nackt oder mit kleinen Kammſchuppen oder ſelbſt mit breiten ſchuppenartigen Panzerſtücken bekleidet. Die mit weichen Strahlen beſetzte Rückenfloſſe ſteht weit nach hinten über der Afterfloſſe und vor ihr befinden ſich bald eine zweite Stachelfloſſe, bald freie Stachelſtrahlen, ja bei einer Gattung fehlen alle Stachelſtrahlen gänzlich. Die kleinen Bauchfloſſen ſtehen etwa in der Mitte des Körpers unter dem Bauche und es zeigt ſich durch dieſe Stellung, ſo wie durch den Mangel von Stachelſtrahlen bei der einen Gattung, eine unverkennbare Annäherung dieſer Familie

zu den Weichflossern. Es sind ungenießbare Fische, die gegen Norden hin nicht höher, als nach dem Mittelmeere sich ausbreiten. Aulostoma; Fistularia; Centriscus; Amphisyle; Rhamphosus; Urosphen.

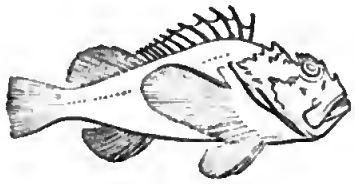


Fig. 1077.

Seeſcorpion (Scorpaena scropha).

Die Familie der **Panzerwangen** *(Cataphracta)* zeigt in einigen Gattungen die seltsamsten Formen, welche überhaupt in der ganzen Klasse vorkommen. Der Kopf dieser Fische ist meist unverhältnißmäßig groß und oft mit seltsamen Stacheln, Vorsprüngen und Hautlappen versehen, so daß er ein höchst sonderbares Aussehen gewinnt. Der Vorderdeckel ist fast immer in Stacheln oder Dornen ausgezogen, mit Rauhigkeiten und Ecken bedeckt und die Reihe der Unteraugenknochen unter sich und mit dem Vorderdeckel so verwachsen und so ausgedehnt, daß sie eine schützende Knochendecke auf der Wangengegend bilden, unter welcher der Kaumuskel sich anheftet. Das System der senkrechten Flossen ist gewöhnlich sehr stark entwickelt, die mächtigen Stachelstrahlen stehen bald vereinzelt, wie bei den gemeinen Stichlingen (Gasterosteus), bald bilden sie eine vordere Rückenflosse, wie bei den Groppen (Cottus), bald vereinigen sich beide Arten von Strahlen zu einer einzigen großen Rückenflosse. Die Brustflossen sind meistens ungemein entwickelt, bei einer Gattung sogar von Körperlänge, so daß sie als Flugwerkzeuge dienen; zuweilen finden sich vor ihnen freie

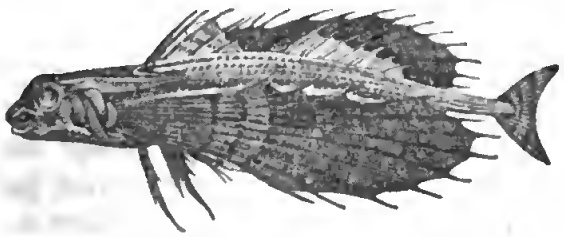


Fig. 1078.

Dactyloptera mediterranea.

gegliederte Strahlen, die wie es scheint selbst zum Tasten benutzt werden; die Bauchflossen sind klein, meist unter den Brustflossen aufge-

hängt; jedoch giebt es auch Gattungen, wie die erwähnten Stichlinge, wo ſie durch einen ſtarken Stachel, der unter dem Bauche ſteht, vertreten ſind. Die Haut iſt bei der Minderzahl entweder nackt oder mit Knochentafeln gepanzert, meiſt aber mit kleinen Schuppen bedeckt, die ſtets Kammſchuppen ſind, ſonſt aber in ihrer Struktur ſehr wechſeln. Oft finden ſich nur ſehr wenige Zähnchen auf dem hinteren Rande, bei andern kleine, wenig erhabene, kielförmige Leiſten; ja bei einigen Seehähnen (Trigla) ſcheinen ſogar die Kammzähnchen gänzlich zu fehlen und reine, ganzrandige Cycloidſchuppen vorzukommen. Die Stichlinge, welche unſere ſüßen Gewäſſer bewohnen, zeichnen ſich durch

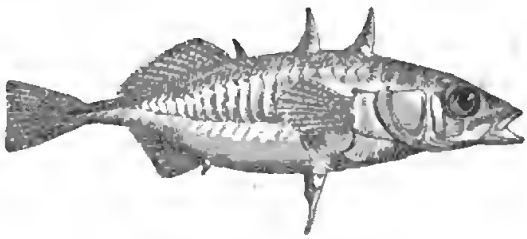


Fig 1079.

Der gemeine Stichling (Gasterosteus aculeatus).

eine merkwürdige Fürſorge für ihre Jungen aus. Das Männchen baut nämlich zur Leichzeit aus Waſſerpflanzen, die es mit Steinen beſchwert, ein rundes Neſt mit einem einzigen Zugange, in welches das Weibchen dann die Eier ablegt, die das Männchen in dem Neſte befruchtet. Während der ganzen Zeit der Entwicklung der Jungen bewacht nun das Männchen mit vielem Muthe das Neſt, von dem es jede ſich nähernde Gefahr abzuwenden ſucht. Außer dieſen und den Groppen kommt keine Art der zahlreichen Familie in den ſüßen Gewäſſern vor, während ſie alle Meere bevölkern. Trigla; Peristedion; Dactylopterus; Scorpaena; Sebastes; Agriopus; Pterois; Pelor; Synanceia; Cottus; Platycephalus; Aspidophorus; Gasterosteus.

Die Familie der **Barſche** (*Percida*) unterſcheidet ſich von der vorigen durch die freien Unteraugenknochen, welche mit dem Vorderdeckel in keiner Weiſe verwachſen ſind. Der Kopf hat meiſtens eine regelmäßige Geſtalt und entbehrt jener unförmlichen Stacheln und Anhänge, welche bei den Panzerwangen ſo oft vorkommen; dagegen iſt der Vorderdeckel oder der Kiemendeckel oder beide zugleich an ihrem hinteren Rande mit Stacheln oder Zähnelungen verſehen. Der Schädel iſt namentlich in ſeinem hinteren Theile ſehr entwickelt, während das

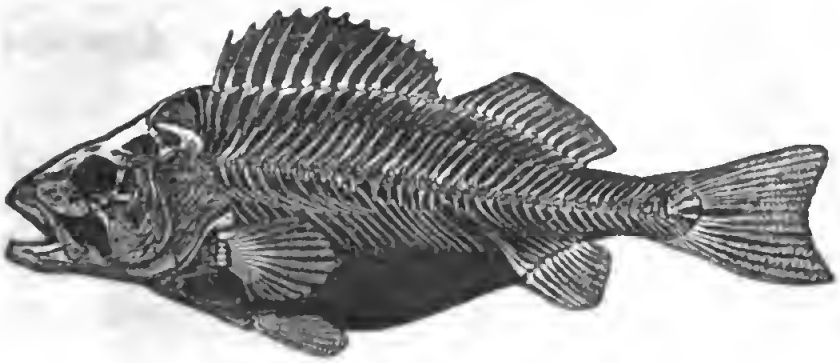


Fig. 1030.

Skelett des Flußbarsches (Perca fluviatilis) auf die Silhouette des Fisches gezeichnet.

Gesichtstheil lang und schmal ist. Der mittlere Kamm des Schädels setzt die Stirnlinie fort, ohne sich von den Hinterhauptsbeinen über die Stirnbeine wegzuziehen, die stets flach sind. Die seitlichen Schädelkämme gehen ebenfalls nie weiter, als bis zum hinteren Rand der Augenhöhle. Die Mundspalte ist gewöhnlich weit und die Kiefer sowohl, wie der Vordertheil des Pflugschaarbeines immer, die Gaumenbeine meistentheils mit Hechel- oder Bürstenzähnen besetzt, unter denen sich zuweilen einige größere Fangzähne auszeichnen. Die Schuppen sämmtlicher Barsche sind an ihrem hinteren Rande rauh und stachelig, meist durch aufgesetzte kleine zahnartige Stückchen, zuweilen aber auch dadurch, daß die sehr dicke und starke Schuppe auf ihrer Hinterfläche wie ein Kamm ausgesägt ist. Nähere Untersuchungen über die Anatomie dieser sehr zahlreichen Familie und namentlich über die Struktur ihres Schädels werden ohne Zweifel noch fernere Anhaltspunkte zu ihrer Unterscheidung bieten. Wir theilen dieselben einstweilen in folgende Gruppen: Die eigentlichen Barsche (Percida) mit spindelförmigem, meist etwas seitlich zusammengedrücktem Körper, gezähneltem Vorderdeckel und weiter Mundspalte haben gewöhnlich sieben, selten weniger, niemals mehr Strahlen in der Kiemenhaut und bald eine einfache, halbstachelige Rückenflosse (Acerina; Serranus; Diacope; Priacanthus; Dules; Cirrhites), bald zwei Rückenflossen (Perca; Labrax; Aspro; Lucioperca; Apogon; Pelates), von welchen die erste stachelig, die zweite mit weichen Strahlen versehen ist; — ihre Bauchflossen, die höchstens sechs weiche Strahlen haben, stehen unter den Brustflossen und ihre Schuppen sind stets an dem hinteren Rande durch auf-

geſetzte Stückchen rauh und gezähnt; ſie kommen theilweiſe in ſüßen Gewäſſern, meiſtens aber in dem Meere vor und haben meiſt vortreffliches Fleiſch. Die Urbarſche (Holocentrida) gleichen den vori-

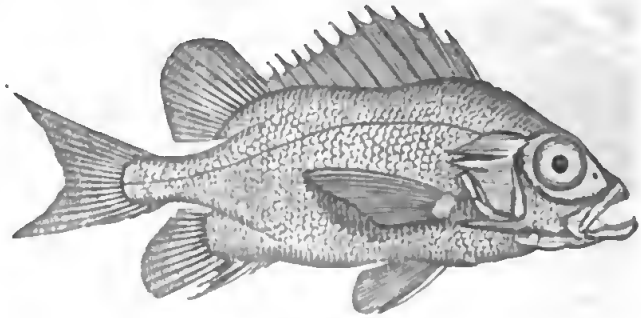


Fig. 1081.

Holocentrum leo.

gen in der Stellung der Bauchfloſſen, die indeſſen ſtets wenigſtens ſieben weiche Strahlen haben, unterſcheiden ſich aber von ihnen weſentlich dadurch, daß die Kiemenhaut zum mindeſten ſieben Strahlen beſitzt und daß die Schuppen, die aus biegſamer Hornſubſtanz gebildet ſind, an dem hinteren Rande einfach geſägt ſind. Auch die Schwimmblaſe dieſer Fiſche unterſcheidet ſich weſentlich von derjenigen der eigentlichen Barſche, indem ſie beträchtlich lang ſich durch den ganzen Leib hindurch erſtreckt. Die Gattungen, welche dieſer Untergruppe angehören, ſind die erſten Repräſentanten der Knochenfiſche überhaupt in den Ablagerungen der Kreide und aus dieſem Grunde beſonderer Aufmerkſamkeit werth. (Holocentrum; Myripristis; Beryx; Acanus; Podocys; Acrogaster.

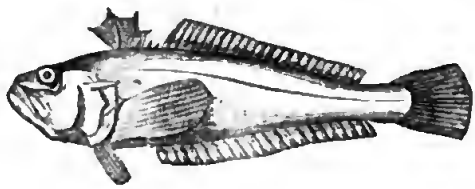


Fig. 1082.

Petermännchen (Trachinus vipera).

Eine dritte Gruppe, die der Petermännchen (Trachinida), wird von denjenigen Gattungen gebildet, bei welchen die Bauchfloſſen ziemlich weit vor den Bruſtfloſſen hart unter der Kehle ſtehen und außerdem eine ſehr kleine ſtachelige Rückenfloſſe und deutliche, ganzrandige Cycloidſchuppen ſich finden, zwei Charaktere, die ſo ſehr auf-

fallen, daß allerdings eine vollständige Trennung dieſer Gruppe und ihre Erhebung zu einer eigenen Familie gerechtfertigt erſcheint. Trachinus; Uranoscopus.

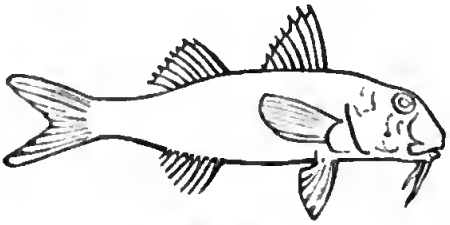


Fig. 1083.

Die Meerbarbe (Mullus barbatus).

Eine letzte Gruppe, welche ebenfalls bedeutend von den eigentlichen Barſchen abweicht, iſt diejenige der Meerbarben (Mullida), bei welchen höchſtens nur vier Strahlen in der Kiemenhaut vorhanden ſind, Vordeckel und Kiemendeckel durchaus ganzrandig und ungezähnelt bleiben und ebenſo wie der Körper mit großen, kaum gezähnelten, leicht abfallenden Schuppen bekleidet ſind. Die Bauchfloſſen ſtehen bei dieſer Unterfamilie unter der Bruſtfloſſe und die erſte ſtachelige Rückenfloſſe weit nach vorn; meiſt beſitzen ſie Bärtel an dem Kinn und eine ſchöne rothe Farbe und ſind ihres Fleiſches wegen geſchätzt. Mullus; Upeneus.

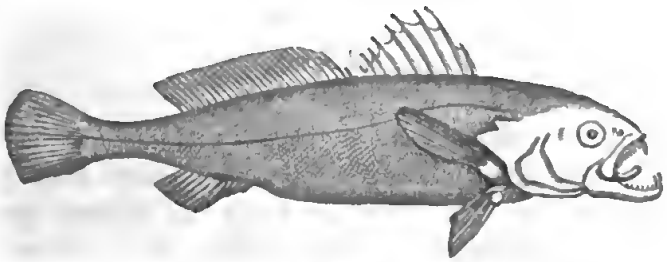


Fig. 1084.

Otolithus maculatus.

Die Familie der **Umberfiſche** (*Sciaenida*) kommt mit den Barſchen in der allgemeinen Körperform und in der Anordnung der Floſſen vollkommen überein; auch hier findet ſich bald nur eine, bald zwei getrennte Rückenfloſſen, während die Bauchfloſſen ſtets unter den Bruſtfloſſen ſtehen; das Maul iſt weit geſpalten, die Kiefer häufiger, als bei den vorigen, mit ſtarken Fangzähnen zwiſchen den kürzeren Zähnen beſetzt; Pflugſchaar und Gaumenbeine, welche bei den Barſchen ſtets Zähne tragen, ſind bei den Umbern ohne Ausnahme zahn-

los, dagegen der Kiemendeckel und der Vorderdeckel ſtets gezähnt oder beſtachelt. Die Schuppen ſind immer Kammſchuppen und erſtrecken ſich meiſt über Kopf, Wangen und Kiemendeckel, oft auch weit auf die Floſſen hinauf und es kommt ſogar ein Beiſpiel vor, daß auf den großen Schuppen noch kleinere aufliegen. In ihrer Struktur zeigen dieſe Schuppen viele Regelmäßigkeit; die dem Hinterrande aufgeſetzten Zähnchen ſtehen zierlich geordnet im Quincunx; die concentriſchen Streifen ſind wenig entwickelt. Der Schädel iſt in der Stirngegend meiſt ſtark gewölbt und diejenigen Knochen, welche die Schleimkanäle leiten, blaſenartig aufgetrieben, ſo daß ſie oft große Höhlen bilden. Die überall geſchloſſene Schwimmblaſe hat ſeltſame, blindſackartige Anhänge zu beiden Seiten, welche ſich oft noch fingerförmig vertheilen und der ganzen Schwimmblaſe das Anſehen eines mit Franzen beſetzten Beutels geben. Sciaena; Otolithus; Corvina; Umbrina; Pogonias; Haemulon; Pristipoma; Diagramma; Cheilodactylus.

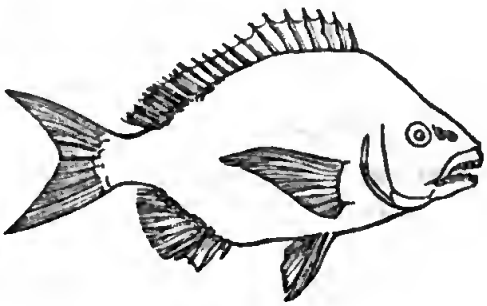


Fig. 1085.
Sargus vulgaris

Die Familie der **Meerbraſſen** (*Sparida*) kommt mit der vorigen darin überein, daß Gaumenknochen und Pflugſchaar keine Zähne tragen, unterſcheidet ſich aber von ihr durch die glatten Hinterränder des Vorderdeckels, welche nicht gezähnelt ſind. Der Körper wird noch höher und ſeitlich zuſammengedrückter. In ihrem Bau gleichen die Schuppen denen der vorigen Familie, unterſcheiden ſich aber von ihnen durch die wenigen kleinen Zähnchen, welche regellos auf dem hinteren Rande der Schuppen nur einen ſchmalen Kranz bilden und leicht abfallen, ſo daß der Rand oft faſt glatt erſcheint. Es findet ſich nur eine Rückenfloſſe, welche in ihrer vorderen Hälfte ſtark ſtachelig iſt. Die mäßig großen Schuppen ſind unter allen Umſtänden Kammſchuppen und reichen nur genau bis zur Gränze der Floſſen. Die obere Fläche des Schädels iſt winkelig; die Stirn horizontal, während die Naſengegend nach vorn, die Hinterhauptsgegend nach hinten ab-

fällt. Die Schädelkämme ſind hoch, dünn und ſchneidend und vereinigen ſich meiſt mitten auf der Stirn. Die Bauchfloſſen ſtehen unter den mäßig entwickelten Bruſtfloſſen. Bei einer kleinen Gruppe der Familie, deren Fleiſch nur ſchlecht iſt (Maena; Smaris; Gerres; Caesio), findet ſich jene Verlängerung des hinteren Aſtes der Zwiſchenkieferknochen, wodurch ein ſtark vorſtreckbares Maul gebildet wird und iſt dieſe Bildung mit der Gegenwart von kleinen Bürſtenzähnen verbunden. Bei allen übrigen ſind die Kiefer ziemlich feſt, das Maul nicht protraktil, dagegen mit äußerſt kräftigen Zähnen bewaffnet, welche bald meiſelförmig und ſchneidend, bald ſpitzkegelförmig und gekrümmt, bald platt mit abgerundeter, gewölbter Mahlfläche ſind. Alle Fiſche dieſer Familie bewohnen nur das Meer, und das Fleiſch derer, welche zu der letzteren Gruppe gehören, iſt im Allgemeinen ſehr geſchätzt. Sparus; Sargus; Dentex; Pagrus; Pagellus; Cantharus; Box; Oblata.

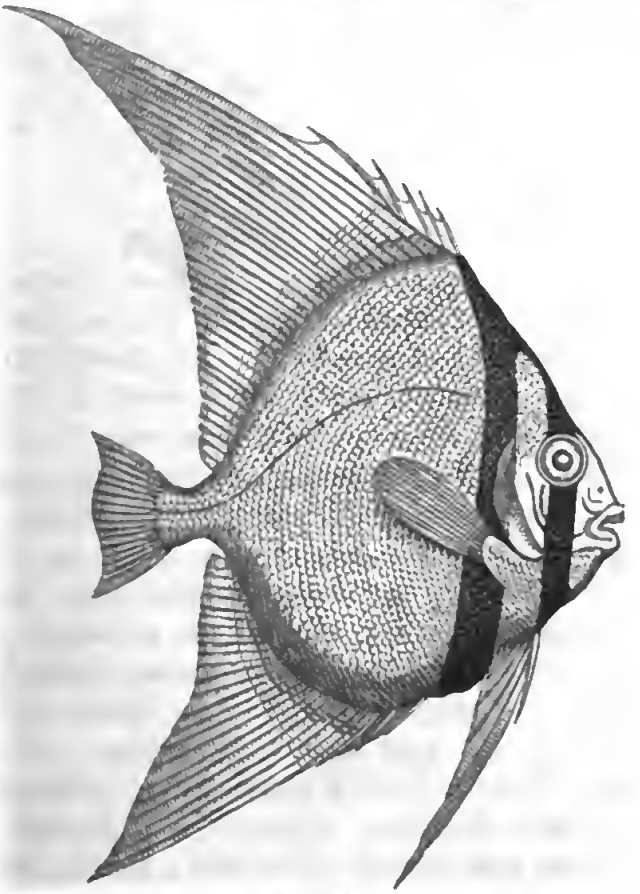


Fig. 1086.
Platax Ehrenbergi.

In der Familie der **Schuppenfloſſer** (*Squamipennia*) erſcheint die

ſeitliche Abplattung des Körpers auf den höchſten Punkt getrieben, ſo daß derſelbe nur eine platte Scheibe darſtellt von rundlicher oder mehreckiger Geſtalt, deren oberer und unterer Rand mit den ſtark entwickelten ſenkrechten Floſſen beſetzt iſt. Die Körpergeſtalt gleicht in vieler Beziehung derjenigen der Schollen, doch mit dem Unterſchiede, daß jede Spur von Aſſymetrie fehlt, beide Seiten des Körpers gleich lebhaft gefärbt ſind und jede ein Auge trägt, durch welches meiſt ein dunkel gefärbter, ſenkrechter Streif geht. Der Kopf dieſer Fiſche iſt ſehr klein, die Schnauze meiſt etwas vorgezogen, die Mundſpalte gewöhnlich klein und in der Regel mit langen, biegſamen, hornigen Bürſtenzähnen auf dem Rande der Kiefer beſetzt. Nur wenige Gattungen (Brama; Toxotes; Pimelepterus) beſitzen ſchneidende oder

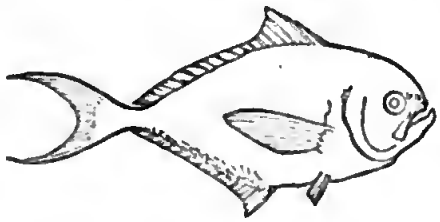


Fig. 1057.

Die Caſtagnole (Brama Raji).

hechelförmige Zähne in den Kiefern und auch am Gaumen und dann zugleich eine weitere Mundſpalte. Der ganze Körper, ſowie gewöhnlich auch der Kopf, der meiſt glatten Vorder- und Kiemendeckel zeigt, ſind mit mäßig großen Kammſchuppen bekleidet, welche ſich über diejenigen Theile der ſenkrechten Floſſen, die aus biegſamen Strahlen beſtehen, ſo ſehr fortſetzen, daß oft die Gränze zwiſchen Körper und Floſſe gar nicht angegeben werden kann. Die concentriſchen Linien der Schuppen ſind dicht gedrängt; die ganze hintere Hälfte der Schuppe mit zahlreichen, in Linien geſtellten Kammzähnchen beſetzt, ſtatt deren zuweilen nur kielförmige, geſägte Erhöhungen vorhanden ſind. Stets findet ſich nur eine Rückenfloſſe, deren vordere Stacheln meiſt ſehr kurz, ſtark und ihrer größten Länge nach im Fleiſche verborgen ſind, ſo daß häufig nur ihre freien Spitzen hervorſehen. Die bizarr geformten Fiſche, welche nur die ſüdlichen Meere bewohnen, zeichnen ſich durch den außerordentlichen Reichthum ihrer brennenden Farben aus, deren Glanz noch dadurch erhöht wird, daß ſie mit meiſt queren Bändern und Streifen ſehr dunkler und ſchwarzer Farben durchzogen ſind. Chaetodon; Platax; Chelmon; Ephippus; Drepane; Scatophagus; Psettus; Semiophorus; Zanclus; Pomacanthus.

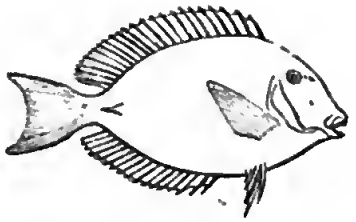


Fig. 1083.
Der Chirurg (Acanthurus chirurgus).

Die Familie der **Lederfiſche** (*Teuthida*) wird von einer kleinen Gruppe pflanzenfreſſender Fiſche der ſüdlichen Meere gebildet, welche einen abgeplatteten hohen Körper beſitzen, deſſen Contour eine eiförmige Figur bildet. Der Schädel zeigt ſtets einen kleinen dünnen Hinterhauptskamm, ſo wie zarte ſeitliche Kämme, aber keine tiefen Gruben; die Stirnbeine ſind ſehr ſtark, dick und oft ſeltſam gezeichnet; das Keilbein tritt als ſcharfer, ſchneidender Kiel nach unten vor. Die Floſſen ſind von dem Körper wohl abgeſetzt und dieſer ebenſo, wie der Kopf mit lederartiger Haut überzogen, welcher ſehr kleine, kammförmig gezähnte Schuppen ein körniges Ausſehen geben; die Mundſpalte iſt nur klein und die Bildung der Kiefer, ſo wie der Deckelapparate zeigt eine bedeutende Annäherung an die Haftkiefer, obgleich keine Spur jener ſtarken Verwachſung exiſtirt, welche jene Unterordnung charakteriſirt. Die lange Rückenfloſſe, die ſich über den ganzen Rücken hin erſtreckt, iſt in ihrer größeren Hälfte meiſt ſtachelig und entſpricht einer faſt ebenſo ausgedehnten, halbſtacheligen Afterfloſſe; die Bauchfloſſen ſtehen unter den Bruſtfloſſen. Die Zähne bilden eine einfache, meiſt ſchnabelförmig vortretende Reihe in beiden Kiefern, während Gaumen und Pflugſchaar zahnlos ſind. Gewöhnlich beſitzen dieſe Fiſche zu beiden Seiten des Schwanzes entweder mehrfache ſcharfe Stacheln oder auch einen ſichelförmig gekrümmten, ſchneidenden Dorn, mit dem ſie arge Wunden verſetzen können. Acanthurus; Naseus; Amphacanthus; Calopomus; Pomophractus.

Die Familie der **Doraden** (*Coryphaenida*) entſpricht der vorigen durch die kleinen unſcheinbaren Schuppen, welche der Haut ein körniges Anſehen geben und zuweilen ſelbſt eine gewiſſe Aehnlichkeit mit der Hautbedeckung der Knorpelfiſche zeigen. Der Körper iſt plattgedrückt, aber mehr verlängert, zuweilen ſelbſt ſchlank und langgeſtreckt, die ganze Länge des Rückens von einer einzigen Floſſe beſetzt, welche in

Fig 1089.

Die Dorade (Coryphaena doradon).

dem Nacken, manchmal selbst fast auf der Schnauzenspitze beginnt und in welcher sich nur biegsame Strahlen befinden, welche vorn ungetheilt sind. Zuweilen liegen einige nicht sehr harte Stachelstrahlen ganz in dem vorderen Rande der Flosse verborgen; die Bauchhöhle ist nur kurz, die Afterflosse der Rückenflosse entsprechend ausgebildet und oft wie diese ungemein hoch; die Bauchflossen fehlen bald ganz oder wenn sie vorhanden, zeigen sie meist nur wenige Strahlen und stehen unter den Brustflossen oder ganz weit nach vorn an der Kehle; sie haben hechelförmige oder Hakenzähne und einige von ihnen sind schnelle Raubfische, die besonders die fliegenden Fische verfolgen; sie wurden früher zu der folgenden Familie gestellt und kommen wie diese nur im Meere vor. Coryphaena; Centrolophus; Stromateus; Pterois; Seriola.

Fig. 1090.

Der Thunfisch (Thynnus vulgaris).

Die Familie der **Makrelen** *(Scomberida)* ist nicht weniger zahlreich, als die Familie der Barsche, steht aber dieser an Nutzbarkeit für den Menschen weit voran; es sind nur Seefische, die bald eine regelmäßig spindelförmige, bald eine mehr abgeplattete hohe Körpergestalt zeigen und stets ein dünnes Schwanzende mit mächtiger, gewöhnlich halbmondförmiger Schwanzflosse besitzen. Ihr Körper ist oft ganz nackt, mit sehniger, silberglänzender Haut überzogen, in anderen Fällen ist er nur theilweise, namentlich in der Schultergegend und längs des Rückens, in seltenen Fällen gänzlich mit kleinen, rundlichen Cycloidschuppen besetzt, denen die Fächerlinien ganz fehlen, während die concentrischen Linien nur dem hinteren Rande parallel laufen und eine Kreise um die Schuppe herum bilden. Meist finden

ſich an den Seiten des Schwanzes, am Ende der Seitenlinie und an den Kanten deſſelben vorſpringende, mit gekielten Schuppen, die oft ſägeförmig werden, beſetzte Leiſten; Kiemen- und Vorderdeckel ſind ganzrandig und ungezähnelt. Die Anordnung der Floſſen iſt ſehr verſchieden; zuweilen findet ſich nur eine Rückenfloſſe, vorn mit Stacheln, hinten mit biegſamen Strahlen verſehen; in anderen Fällen ſind beide Theile der Rückenfloſſe gänzlich getrennt; oft ſind die Stacheln des vorderen Theiles gänzlich frei, nicht durch Haut verbunden, zuweilen einige davon in langen Peitſchenfäden ausgezogen, was auch manchmal mit den biegſamen Strahlen geſchieht. Bei den typiſchen Makrelen ſind die hinteren weichen Strahlen nur kurz und nicht durch Floſſenhäute mit einander verbunden, ſo daß man hier eine ſichelförmige Rücken- und Afterfloſſe findet, hinter denen auf beiden Kanten des Schwanzes eine größere Anzahl kleiner Nebenfloſſen ſteht. Die Bauchfloſſen fehlen nur ſelten, ſtehen aber entweder unter den Bruſtfloſſen oder etwas weiter nach vorn; die Zähne ſind meiſt hechelförmig, zuweilen ſehr groß und ſpitz und meiſt nur auf den Kiefern entwickelt. Man kann in dieſer Familie zwei Gruppen unterſcheiden: die eine mit ſeitlich zuſammengedrücktem, kurzem Körper, ſteilem Stirnprofil, vorſtreckbarem Maule und kleiner Mundſpalte (Zeus; Equla; Vomer; Argyreiosus; Gasteronemus); die andere mit lang ausgezogenem, ſpindelförmigem oder ſelbſt aalförmigem Körper, flachem Stirnprofil und weit geſpaltenem Maule, das oft mit großen hakenförmigen Fangzähnen bewaffnet iſt. Letztere ſind gefährliche Raubfiſche, die gewöhnlich in Schaaren zur Laichzeit wandern und ein äußerſt ſchmackhaftes, geſundes Fleiſch beſitzen. Die gewöhnliche Makrele, ſo wie der Thunfiſch ſind beſonders unter ihnen bekannt; letzterer, der eine bedeutende Länge und oft ein Gewicht von zehn Centnern erreicht, wird im Frühjahre bei ſeinen Zügen an den Küſten des Mittelmeeres in eigenthümlichen Netzen gefangen, die trichterförmig beginnen und nach hinten ſich immer mehr verengen, in einen beutelförmigen Sack auslaufen, in dem man die Thunfiſche zuſammentreibt und dann mit Spießen und Harpunen tödtet. Scomber; Thynnus; Cybium; Orcynnus;

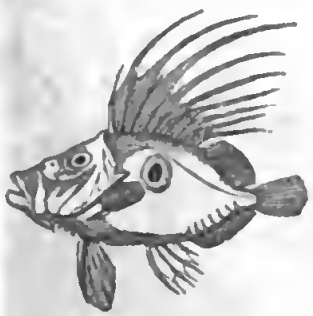


Fig. 1091.

Der Sonnenfiſch. St. Peterfiſch (Zeus faber).

Enchodus; Lichia; Naucrates; Chorinemus; Caranx; Trachurus; Blepharis; Lepidopus; Trichiurus; Anenchelum; Palaeorhynchum; Hemirhynchus.

Fig. 1092.

Der Schwertfiſch (Xiphias gladius).

An die Familie der Makrelen ſchließen ſich zunächſt die **Schwertfiſche** (*Xiphioida*) an, die man bisher mit den vorigen vereinigte. Die Oberkinnlade dieſer Thiere iſt in einen langen Schnabel ausgezogen, welcher hauptſächlich von dem Zwiſchenkiefer gebildet wird und der bald rund, bald ſchwertförmig platt und meiſtens mit kurzen kleinen Zähnchen beſetzt iſt; der Unterkiefer iſt bei weitem kürzer, ſpitz ausgezogen, der übrige Kopf rundlich und der Schädel oben ganz platt und durchaus ohne vorſpringende Leiſten oder Kämme, welche bei den Makrelen immer ſtark entwickelt ſind. Ihre Wirbelſäule zeichnet ſich noch durch eigenthümlich geſtaltete Dornfortſätze aus, die in Geſtalt breiter Platten faſt die ganze Länge der dünnen, in der Mitte ſtark eingezogenen Wirbelkörper einnehmen. Auch die Bildung der Kiemen iſt höchſt eigenthümlich, indem die Blättchen derſelben alle mit einander ſo verwachſen ſind, daß ſie eine einzige breite gewellte Hautlamelle bilden, an welcher man die Abtheilung der urſprünglichen Blättchen nur durch einzelne rißartige Streifen angedeutet ſieht; eine Bildung, die bei keinem anderen Knochenfiſche vorkommt. Der Körper der Schwertfiſche iſt lang geſtreckt, mit einer ſtacheligen Rückenfloſſe verſehen, die in dem Nacken anfängt und ſich faſt bis zum Schwanze fortſetzt, wo eine kleine weichſtrahlige Floſſe ſich an ſie anſchließt; die Bruſtfloſſen ſind ziemlich groß, ſäbelförmig, die Bauchfloſſen fehlen entweder ganz oder ſind durch zwei lange Knochenſtrahlen unter der Kehle erſetzt; die Schwanzfloſſe iſt ſehr tief ausgeſchnitten; an ihrer Wurzel finden ſich ein oder zwei knorpelig häutige, vorſpringende Leiſten. Es ſind große, ſchwere Fiſche, außerordentlich gute Schwimmer, von denen einige Arten eine Länge von zwanzig Fuß erreichen und die beſonders die größeren Fiſche verfolgen und mit dem ſtarken Schwerte durchbohren. Sie gehören hauptſächlich den ſüdlichen Mee-

ren an und nur der gewöhnliche Schwertfiſch kommt vereinzelt zuweilen in der Nordſee vor. Xiphias; Tetrapterus; Histiophorus; Machaera; Coelorhynchus; Blochius.

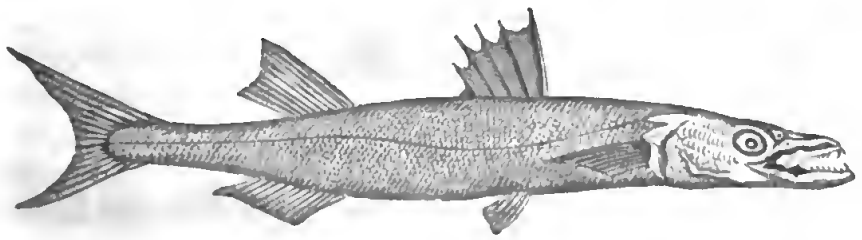


Fig. 1093.

Gemeiner Pfeilhecht (Sphyraena vulgaris).

Die Familie der **Pfeilhechte** (*Sphyraenida*) zeigt in der ſchlanken Körperform, dem niedergedrückten, ſpitzen Kopfe, der mit gewaltigen Zähnen bewaffnet iſt, allerdings einige Aehnlichkeit mit den Hechten, gehört aber der Natur ihrer Rückenfloſſen und der Schwimmblaſe nach ohne Zweifel in die Ordnung der Stachelfloſſer, wo man ſie früher ſogar zu den Barſchen ſtellte. Der ganze Körper ſowie Hinterkopf, Wangen und Deckelapparat ſind mit mittelmäßig großen, ganzrandigen Cycloidſchuppen bedeckt, Vor- und Kiemendeckel durchaus ungezähnt und glatt gerandet; es finden ſich ſtets zwei Rückenfloſſen, die durch einen weiten Raum von einander getrennt ſind und von denen die erſte ſtachelſtrahlige, in der Mitte des Körpers oder weiter nach hinten über den abdominalen Bauchfloſſen ſteht, während die weichſtrahlige an dem Schwanze über der Afterfloſſe angebracht iſt. Die Schwanzfloſſe iſt tief ausgeſchnitten, gegabelt, die Bruſtfloſſen nur wenig entwickelt. Es ſind große, ſchlanke Raubfiſche, in deren Kiefern zwiſchen kleineren Zähnen ſtarke, ſchneidende Fangzähne ſitzen. Sie gehen nördlich höchſtens bis zum Mittelmeere hinauf. Sphyraena; Paralepis; Sphyraenodus; Hypsodon; Saurocephalus.

In der Familie der **Dornrücken** (*Notacanthida*) iſt die Körperform vollkommen aalartig geworden und auch die weichen Floſſen am Schwanze meiſt in Form einer durchgehenden Embryonalfloſſe entwickelt. Der ganze Körper, ſowie der Kopf iſt mit kleinen Cycloidſchuppen bedeckt, die Oberlippe meiſt in eine lange, rüſſelförmige Schnauze ausgezogen; die Bruſtfloſſen ſind in ähnlicher Weiſe, wie bei den Aalen mit ihrem Schultergürtel weit hinter dem Kopfe an der Wirbelſäule aufgehängt; die Bauchfloſſen fehlen entweder, oder ſtehen

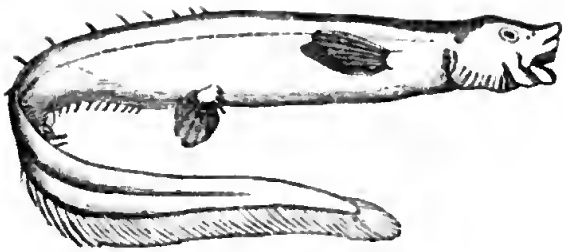


Fig. 1091.

Notacanthus nasus.

weit nach hinten unter dem Bauche. Vor der Rücken- und Afterfloſſe finden ſich viele, durch keine Schwimmhaut mit einander vereinigte freie Stacheln. Sie kommen theils in den Gewäſſern tropiſcher Zonen, theils auch im nördlichen Eismeere vor. Notacanthus; Mastacemblus; Rhynchobdella.

Fig. 1095.

Sichelfiſch (Trachypterus falx).

In der langen geſtreckten Körperform gleichen die **Bandfiſche** (*Taenioida*) den vorigen, unterſcheiden ſich aber ſogleich durch die ſtarke Abplattung ihres Körpers, der einem langen Silberbande nicht unähnlich iſt. Die Rückenfloſſe dieſer Thiere beginnt entweder in dem Nacken oder ſelbſt noch vor den Augen, zuweilen mit einigen ſehr verlängerten Strahlen und zieht ſich ohne Unterbrechung bis zu dem Schwanze hin. Der ganze Körper iſt mit ſehr kleinen, ſilberglänzenden Schuppen beſetzt, welche ſich ſehr leicht abſtreifen. Die Bauchfloſſen fehlen entweder, oder es findet ſich ſtatt ihrer eine Hautfalte oder einige lange, dünne, iſolirte Knochenſtrahlen. Hinſichtlich der Bildung des Maules findet man zwei verſchiedene Typen: bei den einen iſt daſſelbe weit geſpalten, unbeweglich und mit einigen langen, und ſtarken Fangzähnen bewaffnet; in dieſem Falle endigt auch der Schwanz entweder ſpitz, oder iſt mit einer endſtändigen Floſſe verſehen (Trichiurus; Cepola; Lepidopus; Lophotes); bei anderen Gattungen iſt das Maul klein, retraktil und dann ſteht die Schwanzfloſſe in Geſtalt eines ſenkrechten Fächers auf der Schwanzſpitze auf. Sie finden ſich nur in wärmeren Meeren. Trachypterus; Gymnetrus.

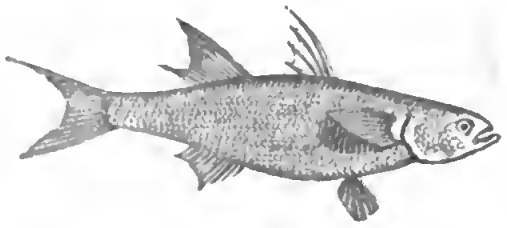


Fig. 1096.

Der Harder (Mugil cephalus).

Die Familie der **Harder** (*Mugilida*) umfaßt nur wenige Fiſche mit ſpindelförmigem Körper, die in ihrer äußeren Form einige Aehnlichkeit mit den Weißfiſchen haben. Der Kopf iſt platt gedrückt, die Wangen meiſt in gleicher Weiſe, wie der Körper und die Stirnfläche des Kopfes, mit großen, runden Schuppen bedeckt, welche ihre hinteren Zähnchen ſehr leicht verlieren, ſo daß ſie glattrandig erſcheinen. Das Maul iſt quer, eckig, zahnlos oder mit ſehr feinen Bürſtenzähnen bewaffnet; die kleine ſtachelige Rückenfloſſe ſteht etwa in der Mitte des Leibes und iſt durch einen weiten Zwiſchenraum von der ebenfalls kleinen, weichen Floſſe getrennt; die Bauchfloſſen ſtehen etwas nach vorn, aber doch ſtets in einiger Entfernung hinter den Bruſtfloſſen. Es ſind wohlſchmeckende Fiſche, die nicht hoch nach Norden gehen und gern in die Flußmündungen aufſteigen. Mugil; Atherina.

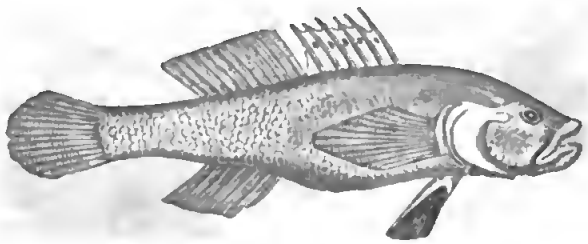


Fig. 1097.

Der Flußſcheibenbauch (Gobius fluviatilis).

Die Familie der **Scheibenbäuche** (*Gobioida*) wird aus einer großen Anzahl meiſt ſchlanker, langgeſtreckter Fiſche gebildet, bei denen die an der Kehle oder an der Bruſt ſtehenden Bauchfloſſen in eigenthümlicher Weiſe zu einer Haftſcheibe ausgebildet ſind. Die Schuppen dieſer Fiſche ſind groß, ihre concentriſchen Linien wenig vortretend und weit auseinander gerückt, die Fächerlinien zahlreich; die Zähnchen auf der hinteren Schuppenhälfte klein, nur in einfacher Reihe aufgeſtellt und oft ſo auf die obere Fläche aufgeſetzt, daß der hintere

glatte Rand der Schuppe über die Zähnchen hinausragt. Bei einer Gruppe dieser Thiere (Eleotris; Trichonotus; Callionymus; Platypterus; Opistognathus) sind zwar die Bauchflossen noch vollständig getrennt, ihre Strahlen aber so gestellt, daß sie von beiden Seiten her eine Art von Trichter bilden. Bei den anderen (Echeneis) sind die Bauchflossen nur an dem Grunde mit einander verwachsen; bei noch anderen endlich vollständig zu einer trichterförmigen Scheibe vereinigt, an welcher bald sämmtliche Strahlen unverzweigt und einfach, aber doch biegsam (Cyclopterus; Liparis; Gobiesox; Lepadogaster), oder auch bis auf den ersten Strahl alle verzweigt sind. (Gobius; Periophthalmus; Apocryptes; Trypauchen; Sicydium.) Die meist kleinen Fische lieben in der That den Strand, wo sie sich am Grunde mit ihren Bauchflossen gern unter Steinen anheften. Die Stacheln der Rückenflosse sind entweder weich und biegsam und wenig zahlreich, oder selbst gänzlich unter der Haut verborgen, die Brustflosse gewöhnlich stark entwickelt. Die Gruppe der Seehasen (Cyclopterus etc.) zeichnet sich außerdem noch dadurch aus, daß sie nur drei oder vierthalb Kiemen besitzen und die Schiffshalter (Echeneïs), welche ebenfalls

Fig. 1098.
Der Schiffshalter (Echeneïs remora).

zu dieser Familie gehören, zeigen auf dem Kopfe einen merkwürdigen aus gezähnelten knöchernen Querblättchen gebildeten Apparat, mit dem sie sich äußerst fest sogar an lebende Fische anheften und so sich von diesen umhertragen lassen.

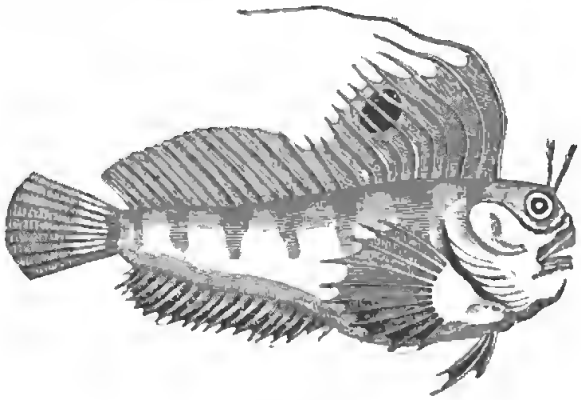


Fig. 1099.
Der geaugte Schleimfisch (Blennius ocellatus).

Die **Schleimfische** (*Blennioida*) ähneln den vorigen ziemlich in

ihrer Körperform, unterſcheiden ſich aber von ihnen durch die ſehr unvollſtändig entwickelten kleinen Bauchfloſſen, welche unter der Kehle ſitzen, oft gänzlich fehlen und gewöhnlich nur ſehr wenige, biegſame, unverzweigte Strahlen beſitzen. Der Körper dieſer Thiere iſt von einer weichen, ſehr ſchleimigen Haut überzogen, die Schuppen fehlen entweder ganz oder ſind nur äußerſt klein und verſteckt. Ihr Schädelbau iſt höchſt charakteriſtiſch. Das Hinterhaupt iſt abgeplattet und bildet ein gleichſeitiges Dreieck, deſſen nach vorn gerichtete Spitze ſich in einen mittleren Kamm bis über die Augenhöhlen hin fortſetzt. Hinter den Augenhöhlen iſt der Schädel von der Seite her ſo zuſammengedrückt, daß nur wenig Raum für das Vorderhirn bleibt und die Ränder der Augenhöhle flügelartig nach hinten vorragen, während ſie zugleich ſeitlich ſich aufwulſten, ſo daß die Stirnfläche eingedrückt erſcheint. Die untere Schädelfläche bildet einen ſchneidenden Kiel. Es findet ſich nur eine Rückenfloſſe, die ſich meiſt vom Nacken bis zum Schwanze erſtreckt und deren Stachelſtrahlen in den häufigſten Fällen äußerſt weich und biegſam ſind. Die Bruſtfloſſen ſind gewöhnlich ſehr groß, fächerartig und ziemlich frei beweglich, die Bauchhöhle kurz und vor dem After eine ſtark vorſpringende, weiche Geſchlechtswarze angebracht, die umſomehr eine wirkliche Begattung möglich zu machen ſcheint, als manche Arten dieſer Fiſche lebendige Jungen gebären; ihre Zähne ſind meiſtens ſehr groß, ſtark, kegelförmig und

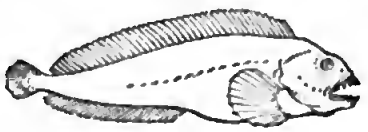


Fig. 1100.

Der Seewolf (Anarrhichas lupus).

manchmal finden ſich, wie beim Seewolfe, hinter dieſen Fangzähnen rundliche Mahlzähne mit gewölbter Oberfläche. Die Arten kommen in allen Meeren vor. Blennius; Blennechis; Pholis; Salarias; Clinus; Gunellus; Zoarces; Anarrhichas.

Die Familie der **Armfloſſer** (*Pediculata*) umfaßt eine kleine Gruppe häßlicher, widerlicher Fiſche mit ganz nackter oder warzig rauher Haut, deren vorſpringende Bruſtfloſſen ſich durch eine beſondere Beweglichkeit auszeichnen. Die Knochen der Mittelhand ſind nämlich vollkommen ſtielförmig ausgezogen und bilden ſo einen lan-

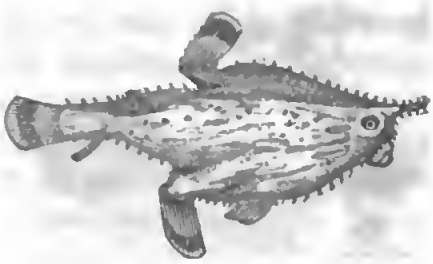


Fig. 1001.

Fledermausfisch (Malthe vespertilio).

gen armähnlichen Knochen, der eine ziemlich freie Beweglichkeit besitzt und an dessen Spitze die Flossen angebracht sind. Manche dieser Thiere können sich dieser verlängerten Brustflossen förmlich als fußähnlicher Stützen bedienen, auf denen sie den Vorderleib emporzuheben und zu watscheln im Stande sind. Hinter diesen Brustflossen befindet sich die kleine Kiemenspalte, welche in einen ungeheuer weiten Kiemensack führt, in dem sich nur dritthalb bis vierthalb Kiemen befinden. Die Bauchflossen stehen vor den Brustflossen unter der Kehle und sind ebenso, wie die senkrechten Flossen, nur sehr wenig entwickelt. In Hinsicht des Maules kann man zwei Typen unterscheiden: die einen (Lophius; Batrachus) mit ungeheuer großem abgeplattetem Kopf, der wenigstens ein Drittel, ja selbst über die Hälfte der Körperlänge einnimmt und mit weiter Rachenspalte, die mit großen Fangzähnen bewaffnet ist, die anderen mit kleinem Kopfe und enger, schwach bezahnter Mundspalte. Malthe; Chironectes.

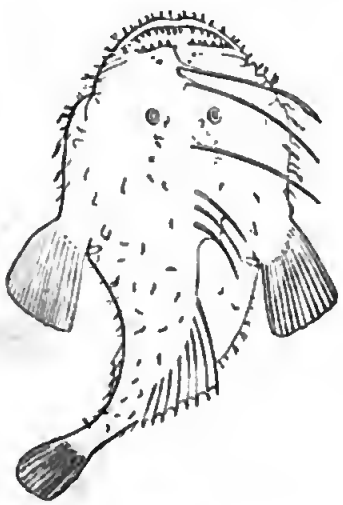


Fig. 1102.

Der Froschfisch (Lophius piscatorius).

Die letzte Familie dieser Unterordnung wird von den **Labyrinthfischen** (*Labyrinthida*) gebildet. Die äußere Körperform dieser Fische wechselt sehr, denn bald nähert sie sich derjenigen der Lippfische oder selbst der Schuppenflosser, während andere (Ophicephalus) sich in langgestreckter Aalgestalt zeigen. Es findet sich stets nur eine Rückenflosse, deren vorderer Theil gewöhnlich stachelig ist und schwach ausgebildete Bauchflossen, die senkrecht unter den Brustflossen stehen. Alle

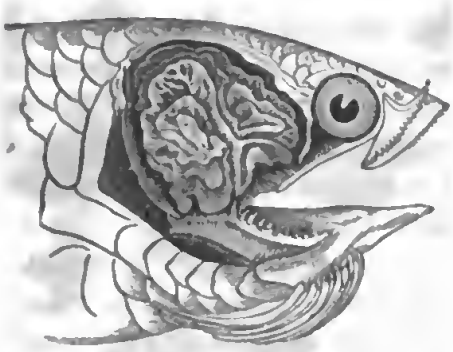


Fig. 1103.

Kopf eines Kletterfiſches (Anabas scandens).

Der Kiemendeckelapparat iſt weggenommen, um die gefalteten Schlundknochen zu zeigen.

ſind beſchuppt, doch haben die Gattungen mit ſtarken Stacheln in Rücken- und Afterfloſſe wohl ausgebildete Kammſchuppen, während die aalförmige Gattung bei weichen biegſamen, wenn auch ungetheilten Strahlen der ſenkrechten Floſſen zugleich wohlausgebildete Cycloidſchuppen beſitzt. Der weſentliche Charakter dieſer Fiſche liegt in den oberen Schlundknochen, welche zu gewundenen Blättern ausgebildet ſind, die in einer bedeutenden Höhle an der Schädelbaſis und zur Seite derſelben entfaltet ſind und ſo ein Reſervoir mit vielen Zellen bilden, in welchen dieſe Fiſche das zur Anfeuchtung ihrer Kiemen nöthige Waſſer aufbewahren können. Alle Fiſche dieſer Familie leben nur in den ſüßen Gewäſſern tropiſcher Gegenden und verlaſſen oft lange Zeit das Waſſer, um auf dem feſten Lande herumzukriechen, ja eine Art ſoll ſogar mittelſt der Stacheln ihrer unteren Floſſen und namentlich ihres Kiemendeckels in den Ritzen von Baumſtämmen in die Höhe klettern können. Die meiſten liefern ein ſchmackhaftes, geſundes und ſehr geſchätztes Fleiſch und einige Arten zeichnen ſich auch noch dadurch aus, daß ein Strahl ihrer Bauchfloſſen zu einem ungemein langen Faden ausgezogen iſt. Anabas; Osphromenus; Spirobranchus; Macropodus; Colisa; Trichopus; Polyacanthus.

Die Aufeinanderfolge der Fiſche in der Erdgeſchichte iſt beſonders um deswillen lehrreich, weil ſie allein von allen Wirbelthieren ſeit den älteſten Belebungszeiten durch alle Schichten hindurch mit ſtets wechſelnden Formen ſich fortſetzen. Wie die Verbreitung auf der Erde ſelbſt während der einzelnen Perioden geweſen ſei, darüber Auskunft zu geben würde um ſo mehr unſtatthaft ſein, als einerſeits verhält-

nißmäßig nur wenige Lagerſtätten foſſiler Fiſche vorhanden ſind, anderntheils diejenigen außer Europa kaum ausgebeutet ſind. Nur ſo viel kann man ſagen, daß ſelbſt noch in der Tertiärzeit die Repräſentanten der Familien, welche jetzt nur ſüdliche Meere bewohnen, weit höher nach Norden hinaufgehen, ſo daß die tertiäre Fiſchfauna London's etwa derjenigen des Mittelmeeres, die des Monte Bolca bei Verona derjenigen der tropiſchen Meere entſpricht. Eine zweite charakteriſtiſche Eigenthümlichkeit iſt die, daß die alten Ganoiden unzweifelhaft das Meer bewohnten, während ihre jetzt lebenden Repräſentanten auf das ſüße Waſſer beſchränkt ſind.

Betrachtet man nun die Verhältniſſe der einzelnen Geſchichtsepochen zu einander, ſo finden ſich von den älteſten Belebungszeiten der Erde, vom Uebergangsgebirge, dem alten rothen Sandſteine, der Kohle an und weiter bis zum Jura mit eingeſchloſſen, nur Repräſentanten zweier Ordnungen, der Knorpelfiſche und der Ganoiden; die Untergruppen beider Ordnungen ſind zahlreich vertreten. Bei den Ganoiden herrſchen anfangs die Familien mit knorpligem Skelette vor — die Schildköpfe (Cephalaspida) vertreten die Panzerganoiden in dem Devoniſchen Syſtem und in der Kohle; die Kleinſchupper (Acanthodida), die Doppelfloſſer (Dipterida) ſind gänzlich auf den alten rothen Sandſtein und die Kohle beſchränkt, wo ſie den Typus der Eckſchupper beginnen, während die Faltenſchupper (Holoptychida) in denſelben Schichten die Rundſchupper repräſentiren. In der Kohle geſellen ſich zu dieſen Familien die Paläoniſciden, welche bis zu dem Salzgebirge bleiben, und die Zweifloſſer (Coelacanthida), die ſich bis zur Kreide fortſetzen. In dem Permiſchen Syſteme, im Kupferſchiefer tritt die Familie der Plattzähner (Pycnodontida) hinzu, die im Jura ihre größte Ausbildung erreicht und ſelbſt im Tertiärgebilde noch einige Formen zeigt, jetzt aber ausgeſtorben iſt. Unendlich iſt der Reichthum des Jura an Ganoiden — Einzeiler und Zweizeiler, Heterocerke und Homocerke, kommen hier maſſenhaft in die Erſcheinung, und die Rundſchupper werden durch die Familie der Kahlhechte (Amida), die Panzerganoiden durch die der Störe (Accipenserida) vervollſtändigt. In der Kreide werden nur ſehr wenige Ueberreſte von allen drei Unterordnungen gefunden, noch weniger im Tertiärgebirge und wenn auch die jetzige Schöpfung in den Flöſſelhechten den Typus einer neuen Familie zeigt, ſo iſt doch die Verarmung der mächtigen Ordnung ſeit dem Beginne der Kreideperiode in ſtets ſteigender Progreſſion.

Wenn in der Geſchichte der Ganoiden die Jurazeit einen Wendepunkt bildet, indem hier zuerſt homoeerke Formen und vielfache neue Typen auftreten, ſo iſt der Eintritt der Kreideperiode der eigentliche Knotenpunkt für die Ausbildung der ganzer Klaſſe. Die Stachelfloſſer, treten mit den Barſchen (Percida), den Schwertfiſchen (Xiphioida), den Pfeilhechten (Sphyraenida), den Makrelen (Scomberoida) und den Röhrenmäulern (Fistularida) auf, die Weichfloſſer mit den Hechten (Esocida), den Häringen (Clupeida) und den Lachſen (Salmonida), die Haftkiefer mit den Hornfiſchen (Balistida). Erſt in der Tertiärzeit finden wir Repräſentanten der Büſchelkiemer (Lophobranchia), der Ohnedornen in den Stockfiſchen (Gadoida) und den Schollen (Pleuronectida), der Schlundnähter in den Lippfiſchen (Labrida), der Fußloſen (Apoda) in den Aalen (Muraenida), während ſich zu den Stachelfloſſern der Kreide noch die Umber (Sciaenida), die Braſſen (Sparida), die Harder (Mugilida), die Schuppenfloſſer (Squamipennia), die Doraden (Coryphaenida), die Panzerwangen (Cataphracta), die Scheibenbäuche (Gobioida) und die Schleimfiſche (Blennioida) geſellen und die Weichfloſſer durch die Karpfen (Cyprinida) und die Zahnkarpfen (Cyprinodonta) vermehrt werden.

Alle übrigen Familien der Knochenfiſche gehören der Jetztwelt an.

Bei den Knorpelfiſchen läßt ſich nur wenig über die Entwicklung ſagen, da ihre nur aus Stacheln und Zähnen beſtehenden Reſte nur geringere Einſicht in die nähere Familienverwandtſchaft geſtatten und alle niederen, den Röhrenherzen und Rundmäulern analogen Gattungen durchaus keine Spuren hinterlaſſen haben. Haien fanden ſich unzweifelhaft ſeit der älteſten Zeit, Rochen vielleicht ſchon in der Kohle, vielleicht erſt ſpäter, was vorderhand nicht genau ermittelt werden kann, da die Stacheln der Uebergangsformen zwiſchen beiden Familien keine charakteriſtiſchen Merkmale gezeigt haben. Die Seekatzen (Chimaerida) treten erſt im Jura auf, hier aber mit einer großen Anzahl von Formen, welche die heutigen an Mannigfaltigkeit weit übertreffen.

Klaſſe der Lurche. (Amphibia.)

Im Beginne ihrer niederen Formen noch zu beſtändigem Aufenthalte an das Waſſer geſeſſelt und deßhalb mit mehr fiſchähnlichen Ruderorganen verſehen, erhebt ſich dieſe Klaſſe allmälig auf das feſte Land und entwickelt ſo zuerſt die den Landthieren eigenthümliche Beſchaffenheit der Gehwerkzeuge, bei einigen Familien ſogar in außerordentlichem Grade der Ausbildung. Die Körperform der Thiere, welche zu dieſer kleinen Klaſſe gehören, wechſelt ausnehmend, indem einerſeits gänzlicher Mangel an Gliedmaßen oder höchſt rudimentäre Entwicklung derſelben mit drehrunder Wurmform, anderſeits breite abgeplattete Körpergeſtalt, welche ſich der Scheibenform nähert, bei ſtark entwickelten Gehwerkzeugen vorhanden ſind. Bei den auf dem Lande lebenden gliedmaßenloſen Blindwühlen gleicht der ganze Körper, der nur Leib und durchaus ſchwanzlos iſt, vollkommen einem Regenwurme, während bei den im Waſſer lebenden Aalmolchen bei langſtreckiger Körperform doch ein ſeitlich zuſammengedrückter Schwanz oft mit einer ſenkrechten Hautfalte als Schwimmfloſſe verſehen die Schwimmbewegung vermittelt. Hierzu geſellen ſich nun allmälig die Füße in allen Stufen der Ausbildung, anfänglich durchaus unfähig, den Körper zu ſtützen und mit nur kleinen rudimentären Zehen in geringer Zahl ausgerüſtet. Zuweilen ſind nur die Vorderfüße vorhanden, die als unbedeutende Stummelchen am Halſe hängen, in anderen Fällen nur die Hinterfüße. Je mehr ſich die Füße entwickeln, deſto mehr ſchiebt ſich der Körper zuſammen und plattet ſich zugleich ab. Bei den froſchartigen Thieren ſchwindet der Schwanz im erwachſenen Alter vollſtändig, ſo daß keine Spur mehr davon vorhanden iſt und der After ſich unmittelbar, wie bei den Blindwühlen, an dem hinteren Ende des breiten, ſcheibenförmigen Körpers befindet. Die Hinterfüße bekommen bei dieſen Thieren ein gewaltiges Uebergewicht über die kleinen, kurzen, ſtämmigen, meiſt einwärts gedrehten Vorderfüße, die gewöhnlich nur vier Zehen haben, während die hinteren meiſt deren fünf beſitzen. Die Bewegung auf dem Lande geſchieht

meiſtens nur ſprungweiſe, indem die kräftigen Hinterſchenkel den Körper oft auf ziemlich bedeutende Strecken hin durch plötzliche Spannung fortſchnellen.

Die Hautbedeckung der Amphibien erſcheint in ſehr verſchiedener Weiſe ausgebildet. Bei den Fröſchen und Molchen iſt die Haut glatt, ſchlüpfrig, weich, meiſt ſackartig weit, aus elaſtiſchen Sehnenfaſern gewebt und ziemlich dünn, ſo daß bei denen, wo ſie feſt an dem Körper anliegt, die Muskeln durch dieſelbe durchſchimmern. Eine farbloſe, aus Pflaſterzellen gebildete Oberhaut deckt dieſe Lederhaut, in welcher oft verſchiedene Pigmente von grüner, blauer, gelber oder brauner Farbe abgelagert ſind. Bei vielen dieſer nackten, froſchartigen Thiere finden ſich beſondere Drüſenbälge in der Haut, welche einen ſcharfen, gewöhnlich mehr oder minder nach Knoblauch riechenden Milchſaft abſondern, der ſtark ſauer reagirt und in der That beim Einbringen in Wunden kleinerer Thiere giftige Eigenſchaften entwickelt. Gewöhnlich ſind dieſe Drüſen, wie z. B. bei Kröten und Salamandern, über den ganzen Körper zerſtreut, oft aber noch beſondere dickere Anhäufungen zu beiden Seiten des Halſes angebracht, welche man dann Ohrdrüſen oder Parotiden genannt hat. Wenn indeß die meiſten Amphibien wirklich als nackt bezeichnet werden können, ſo fehlen doch in einzelnen Familien beſondere Schuppenbildungen nicht, welche denen der Knochenfiſche ſich am nächſten anſchließen. In der That beſitzen die Blindwühlen kleine Hornſchüppchen, welche ſowohl die concentriſchen Linien, als auch die Fächerfurchen der gewöhnlichen Fiſchſchuppen zeigen und in den Querfalten der übrigens ſchleimigen Haut verſteckt liegen, und bei den Schuppenlurchen iſt der ganze Körper, der vollkommene Fiſchgeſtalt zeigt, auch mit großen, dachziegelförmig über einander liegenden Schuppen bedeckt.

Hinſichtlich der Ausbildung des Skelettes finden ſich ähnliche Verhältniſſe, wie bei den Fiſchen, wenn auch nicht in ſo ausgedehntem Maaße. Das lange Fortbeſtehen der Wirbelſaite im Laufe der Entwickelung des Embryo's deutet ſchon darauf hin, daß auch hier die niedrigſten Formen mehr oder minder lang eine der embryonalen Form nahe ſtehende Wirbelſaite behaupten werden; und in der That finden wir ſowohl eine perſiſtente Wirbelſaite, als auch die Fiſchwirbelform bei einigen Gattungen und bei vielen ein mehr oder minder langes Verbleiben des knorpeligen Urſchädels. Die niedrigſte Form des Skelettes überhaupt zeigen die Schuppenlurche, bei welchen eine

ununterbrochene Wirbelsaite vorkommt, deren Scheide außen faserig, innen verknorpelt ist und von welcher aus nach oben wie unten knöcherne Bogen abgehen, die eines Theils das Nervenrohr, anderen Theils die Blutgefäße umschließen. In der Bauchgegend sind die unteren Bogen nicht geschlossen, sondern rippenartig nach der Seite ausgezogen; — eigentliche Rippen fehlen aber hier, wie bei allen übrigen Amphibien vollkommen. Bei den Schleichenlurchen, sowie bei den Kiemenmolchen finden sich Wirbel, welche in ihrer Gestalt sich von Fischwirbeln nicht unterscheiden lassen und ebenso, wie diese, Höhlungen in Doppelkegelform besitzen, in welchen die Ueberreste der Wirbelsaite als gallertartige Massen eingeschlossen liegen. Bei den eigentlichen Molchen finden sich vollständig ausgebildete Wirbel vor, welche vorn einen rundlichen Gelenkkopf, hinten eine Pfanne tragen, wodurch die verschiedenen Wirbel mit einander eingelenkt sind. Bei allen diesen Amphibien mit langgestrecktem Körper ist auch die Zahl der Wirbel sehr bedeutend, während bei den froschartigen Thieren nur sehr wenige

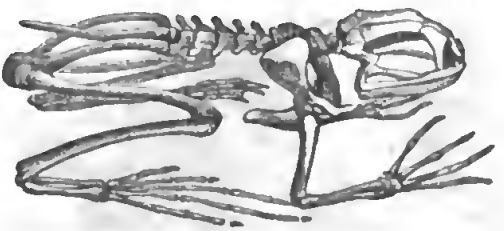


Fig. 1101.

Skelett des gemeinen Frosches.

Rückenwirbel (sieben bis neun) vorkommen, dagegen ein langes Kreuzbein vorhanden ist, das aus der Verschmelzung mehrerer Wirbel entstanden scheint und mit einem langen, säbelförmigem Knochen in Verbindung steht, der die Wirbelsäule bis zum After fortsetzt. Die Querfortsätze der Wirbel sind bei allen Amphibien wohl ausgebildet, zuweilen ungemein lang und ersetzen auf diese Weise die Rippen, welche zuweilen nur durch ganz kleine Knorpelanhänge vertreten sind. Auch hinsichtlich der Bildung des Kopfskelettes zeigen sich verschiedene Stufen in der Reihe der Amphibien, die sich namentlich auf das allmälige Verschwinden der ursprünglichen Knorpelgebilde beziehen. Bei den Schuppenlurchen ist der knorpelige Urschädel noch vollständig vorhanden, ein Hinterhauptgelenk fehlt gänzlich und die Wirbelsaite setzt sich unmittelbar in die Schädelbasis fort. Das Keilbein bildet eine einfache, sehr verlängerte Deckplatte auf der Unterfläche des Schädels,

welcher auf der oberen Fläche eine andere, einfache Deckplatte entspricht, die das Stirnbein vorstellen dürfte. An der Schädelkapsel selbst sind nur die seitlichen Hinterhauptsbeine verknöchert, die ganze übrige Kapsel aber knorpelig gebildet, eben so der Gesichtstheil, an welchem nur die fest eingefügten Oberkiefer und der Zwischenkiefer verknöchert sind. Dem Hautsysteme angehörige Deckplatten, welche bei den Fischen so häufig sind, fehlen hier, wie bei allen übrigen Amphibien durchaus. Bei den Kiemenmolchen ist die Ausbildung des Schädels schon einen

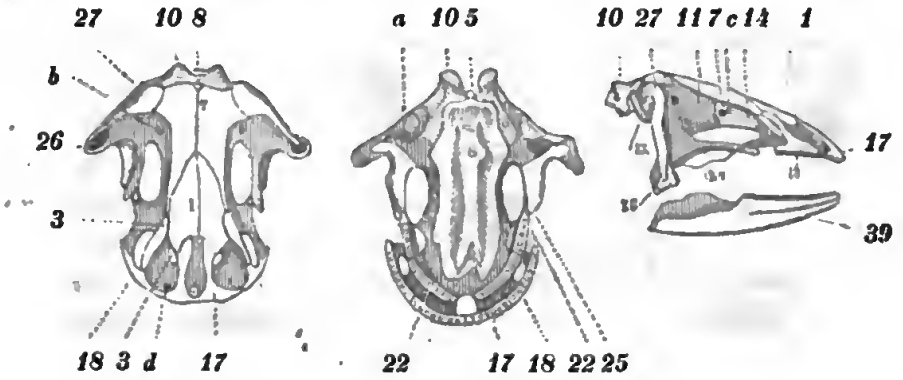


Fig. 1105. Fig. 1106. Fig. 1107.

Schädel des Axolotl (Siredon piciformis).

Fig. 1105. Von Oben. Fig. 1106. Von Unten. Fig. 1107. Von der Seite. Die knorpelig bleibenden Theile des Urschädels sind mit senkrechten Strichen, die durch Verknöcherung des Urschädels entstehenden Knochen mit Punkten bezeichnet. Die Ziffern haben dieselbe Bedeutung, wie bei den Knochen der Fische.

Schritt weiter, obgleich auch hier noch immer bedeutende Theile des Schädels knorpelig bleiben. Als erstes charakteristisches Kennzeichen für die ganze Klasse im Gegensatze zu den Reptilien stellt sich hier die Bildung zweier seitlicher Gelenkköpfe an dem Hinterhaupte dar, die von den stets verknöcherten seitlichen Hinterhauptsbeinen (10) hergestellt werden und in zwei Vertiefungen des ersten ringförmigen Halswirbels passen. Die genauere Bestimmung der Stellen, welche die ausgestorbene Familie der Wickelzähner oder Labyrinthodonten einnehmen muß, hängt besonders von der Ausbildung dieser doppelten Gelenkhöcker am Hinterhaupte ab. Der Schädel selbst ist stets sehr breit, platt, die Augenhöhlen gewöhnlich ungeheuer groß und durchgehend, so daß von oben gesehen, die Kiefer einen Halbkreis bilden, der in der Mitte durch eine längliche Kapsel, den eigentlichen Schädel durchsetzt wird. Was nun die einzelnen Knochen betrifft, so bildet das Keilbein (6) auf der Unterfläche des Schädels eine bald kreuz-

förmige, bald breite Platte, die meiſtens auf ihrer oberen, dem Schädel zugekehrten Fläche, mit Knorpel, dem Reſte des Urſchädels, bedeckt iſt. Sehr ſelten findet ſich ein Rudiment eines Hinterhauptskörpers oder einer Schuppe, indem gewöhnlich die Verbindung der beiden ſeitlichen Hinterhauptsbeine durch Knorpel bewirkt wird. Die obere Schädeldecke wird von zwei Scheitelbeinen (7), die oft indeſſen ganz rudimentär ſind, zwei Stirnbeinen (1) und bei den Blindwühlen noch von einem Siebbeine gebildet, während bei den übrigen gewöhnlich zwei mehr oder minder entwickelte Naſenbeine (3) auf der vorderen Seite aufliegen. Bei den froſchartigen Thieren exiſtirt ein ringartig verknöchertes Siebbein (15), welches zuweilen eine ſehr bedeutende Größe erlangt, aber auf der Oberfläche des Schädels nirgends zu Tage kommt. Die Seitenflächen des Schädels bleiben bei den Kiemenlurchen faſt ganz knorpelig oder zeigen auch eine dem vorderen Keilbeinflügel (14), ſowie den vorderen Stirnbeinen (2) entſprechende Verknöcherung, während bei den froſchartigen Thieren ſowohl das Felſenbein (13), als auch die Keilbeinflügel verknöchern, aber dennoch häutige Zwiſchenräume laſſen. An dem Gaumengewölbe ſind alle Knochen feſt mit dem Schädel verbunden und zwar in der Weiſe, daß Zwiſchenkiefer (17) und Oberkiefer (18) hinter einander den Mundrand bilden und gewöhnlich ein zweiter paralleler Bogen auf ihrer inneren Seite von den einfachen Gaumenbeinen (22) gebildet wird. Ein eigentliches Pflugſcharbein (16) fehlt den Amphibien durchaus; dagegen ſind die Gaumenbeine gewöhnlich ebenſo, wie die oberen Kiefer mit Zähnen beſetzt, deren Anweſenheit und Stellung zu Unterſcheidung von Arten und Gattungen ſehr geeignet erſcheint. Der Unterkiefer (34) iſt ganz, wie bei den Fiſchen, als Deckplatte um den gewöhnlich vorhandenen Meckel'ſchen Knorpel gebildet und zum wenigſten aus zwei Knochen, dem Gelenkſtücke und dem Zahnſtücke, zuweilen aber aus noch mehreren zuſammengeſetzt, die dann beſonders den Winkel des Unterkiefers bilden. Der Unterkiefer ſelbſt iſt an einem Tragebogen aufgehängt, welcher niemals vollſtändig verknöchert und aus dem Quadratbeine (26) und dem Trommelbeine (27) beſteht. Das ſtabförmige Knochengebilde, welches auf dieſe Weiſe zuſammengeſetzt wird, iſt feſt mit dem Schädel verbunden und gewöhnlich ſchief nach hinten gerichtet, ſo daß die Mundſpalte oft ziemlich weit hinter den Schädel ſich erſtreckt und der Rachen einer großen Erweiterung fähig iſt.

Die hinter dem Unterkieferbogen liegenden Hartgebilde, welche der Zunge und dem Kiemengerüſte angehören, ſtellen ſich äußerſt verſchieden dar, je nachdem die Kiemen noch vorhanden oder Lungen

ausgebildet sind. Bei den Schuppenlurchen ist das Kiemengerüste durchaus so, wie bei den Knochenfischen gebildet, bei den Kiemenmolchen findet sich ein starker Zungenbeinbogen mit mittlerem Körper, dem nach hinten mehrere Kiemenbogen angeheftet sind, die den Schädel nicht erreichen; bei den froschartigen Thieren ist das Zungenbein sehr breit, knorpelig, durch ein Paar lange Knorpelstäbe an dem Schädel befestigt und noch mit mehreren kürzeren, den Schädel nicht erreichenden, seitlichen Fortsätzen versehen, welche aus den ursprünglichen Kiemenbogen der Larve hervorgegangen sind.

Die Extremitäten bestehen, insofern sie vorhanden sind, stets aus dem Schulter- oder Beckengürtel und den eigentlichen Extremitäten, nur den Blindwühlen fehlen dieselben gänzlich, während bei manchen Kiemenmolchen nur Vorderfüße vorhanden sind und die Hinterfüße gänzlich fehlen. Nur bei den Schuppenlurchen ist der aus stielförmigem Schulterblatte und breitem, spatelartigem Schlüsselbeine gebildete Schultergürtel noch an dem Schädel selbst aufgehängt; bei allen übrigen dagegen weiter nach hinten an der Halswirbelsäule befestigt. Bei den Molchen ist er stets nur theilweise verknöchert und besteht aus einem Schulterblatte, einem breiten Schlüsselbeine und dahinterliegendem Rabenbeine, zwischen welche sich oft noch ein unpaares Brustbein einschiebt. Bei den Fröschen wird ein breiter Brustkorb von dem Schultergürtel gebildet, der aus vielen Stücken besteht, welche oft nur theilweise verknöchern und in ihrer Deutung manche Schwierigkeiten machen. Der Vorderfuß selbst besteht immer aus einem einfachen Oberarme, zwei zuweilen verschmolzenen Vorderarmknochen, einer oft knorpelig bleibenden Handwurzel und aus Zehen, deren Zahl meist vier, selten drei beträgt. Der Beckengürtel ist bei den Molchen nur unbedeutend und die Kreuzbeinwirbel kaum in ihrer Struktur von den übrigen Wirbeln verschieden. Das Becken bleibt bei diesen Thieren außerdem meist knorpelig und besteht nur aus zwei Darmbeinen, welche durch einen Mittelknochen mit einander verbunden sind. Um so ausgezeichneter ist die Bildung des Beckens bei den Fröschen, wo dasselbe den starken Sprungbeinen als Stützpunkt und ihren Muskeln zum Ansatze dienen muß. Die langen, stabförmigen Darmbeine sind an die breiten Grifffortsätze des schwertförmigen Kreuzbeines geheftet und krümmen sich nach hinten gegen den After zusammen, wo sie mit dem Säbelknochen des Kreuzbeines und den Sitzbeinen sich verbinden, während zugleich noch die Schambeine diese Verbindung vervollständigen und alle drei Knochen die Gelenkpfanne

für den langen und ſtarken Oberſchenkelknochen bilden. Die Zuſammenſetzung der Fußknochen iſt dieſelbe, wie an der vorderen Extremität, obgleich größerer Wechſel vorkommt, indem bei einigen Kiemenmolchen nur zwei, drei oder vier, bei den eigentlichen Molchen und den Fröſchen aber ſtets fünf Zehen an den Hinterfüßen ſich vorfinden, von welchen die vierte gewöhnlich die längſte iſt. Nur bei ſehr wenigen Gattungen kommen kleine, hufartige Nägel vor, in welchen die Zehenenden wie in einem Fingerhute ſtecken. Bei Weitem bei der großen Mehrzahl der Lurche ſind die Zehen vollkommen nackt, dagegen häufig durch Schwimmhäute mit einander verbunden und oft auf ihrer Unterfläche mit beſonderen Haftballen zum Anheften verſehen. Eine eigenthümliche Modification bieten auch die Extremitäten der Schuppenlurche, welche aus einem einzigen fäbelförmigen Knochen beſtehen, auf deſſen innerer Seite ein zarter, in der Haut verſteckter Floſſenbart gefunden wird.

Die Muskeln der Lurche entſprechen ganz der Körperform und der Bewegung derſelben. Bei den nur im Waſſer lebenden Schuppen- und Kiemenlurchen wiegen die ſeitlichen Muskelmaſſen des Rumpfes und des Schwanzes vor, welche gewöhnlich ſogar dieſelbe zickzackförmige Anordnung zeigen, die wir bei den Fiſchen gewahrten. Bei den Fröſchen dagegen ſinken die Rumpfmuskeln bedeutend zurück, während diejenigen der Füße in einer Anordnung, welche der menſchlichen einigermaßen entſpricht, das Uebergewicht erhalten.

An dem Centralnervensysteme tritt das Gehirn an Masse schon etwas mehr über das Rückenmark hervor, zeigt aber sonst eine sehr übereinstimmende Bildung, welcher derjenigen der Fische analog ist. Es ist lang gestreckt, flach, die einzelnen Knoten hinter einander gereiht; das verlängerte Mark ist breit, von oben her kahnförmig ausgehöhlt, und das kleine Gehirn, welches bei den Fischen meist so bedeutend entwickelt war, hier nur durch eine schmale Querbrücke vertreten. Vor dem kleinen Gehirne liegen die Vierhügel, gewöhnlich aus zwei durch eine Längsfurche getrennten Anschwellungen bestehend und innerlich ausgehöhlt, von hinten her die Zirbeldrüse umfassend. Vor dieser liegen die paarigen Anschwellungen des Vorderhirnes, die innerlich hohl sind, gewöhnlich die größte Masse des Gehirnes ausmachen und meist unmittelbar in die Riechnerven sich fortsetzen. Von den Gehirnnerven sind öfter die Augenmuskelnerven mit dem fünften Paare mehr oder minder innig verschmolzen, ebenso der Zungenschlundkopfnerv gänzlich in den herumschweifenden Nerven übergegangen, während der Zungenfleischnerv gewöhnlich aus den ersten Halsnerven hervorgeht, wodurch die Zahl der Hirnnerven zuweilen um ein Bedeutendes verringert wird.

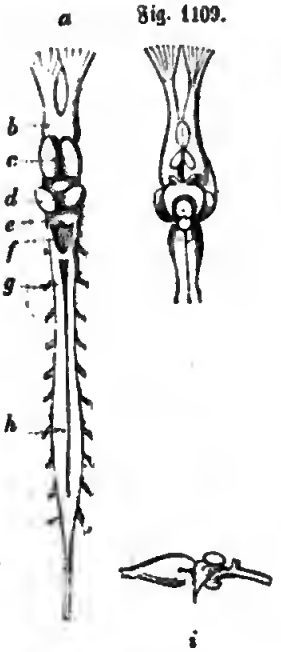


Fig. 1108. Fig. 1110.

Fig. 1109.

Gehirn und Rückenmark des Frosches.
Fig. 1108. Von Oben. Fig. 1109. Von Unten.
Fig 1110. Von der Seite.

a Riechnerven. b Riechkolben. c Vorderhirn. d Mittelhirn. e Kleines Gehirn. f Rautengrube. g Anschwellung an der Abgangsstelle der Vorderfußnerven. h Aehnliche an den Hinterfußnerven. i Hirnanhang.

Die drei hauptsächlichen Sinnesorgane fehlen keinem einzigen Amphibium, wenn gleich die Augen bei einigen ziemlich rudimentär sind. Die Nasenhöhlen sind stets doppelt, durch eine Scheidewand von einander getrennt und unter allen Umständen, zum wesentlichen Unterschiede von den Fischen, doppelt in die Mundhöhle geöffnet, so daß sich stets an dem Gaumengewölbe, bald mehr nach vorn unmittelbar hinter den Lippen, bald weiter nach hinten hin, die beiden inneren Na-

senöffnungen zeigen. Die Existenz solcher durchgehender Nasenöffnungen ist eng verbunden mit dem Vorhandensein echter Lungen und ein durchaus charakteristisches Kennzeichen der Lurche, durch welches sich dieselben unter allen Umständen von den Fischen unterscheiden. Bei den Schuppenlurchen und Kiemenlurchen durchbohren diese Nasenöffnungen freilich nur die Lippe und öffnen sich nach innen von den Zahnbogen des Gaumens, während sie bei den froschartigen Thieren mehr nach innen und hinten stehen, durch die Knochen des Gaumens durchtreten und eine bedeutende Weite besitzen. Bei den Schuppenlurchen werden die bedeutenden Nasenhöhlen, die sich in der Nähe des Mundwinkels nach innen öffnen, von einem helmartigen Knorpelgerüste getragen, das den Lippenknorpeln analog erscheint. Bei den meisten übrigen Lurchen ist dagegen die Nasenhöhle weit einfacher und ihr Eingang klappenartig verschließbar. Die Augen zeigen bei vielen einen wesentlichen Fortschritt gegen das Fischauge. Manchmal sind sie nur ganz rudimentär und, wie bei dem Olm (Proteus anguinus), unter der Haut versteckt, die nicht einmal über ihnen durchsichtig wird, während bei den übrigen Kiemenmolchen zwar die Augenlider fehlen, dagegen die Haut da, wo sie über den Apfel weggeht, eine glasartige Durchsichtigkeit erhält. Bei den froschartigen Thieren ist der gewöhnlich große Augapfel sehr beweglich und kann namentlich durch einen trichterförmigen Muskel tief in die Mundhöhle zurückgezogen werden. Er wird hier gewöhnlich von zwei Augenlidern bedeckt, einem harten, wenig beweglichen oberen und einem großen unteren Augenlide, das dünn und durchsichtig ist. Am inneren Augenwinkel zeigt sich noch die Nickhaut als einfache, kleine, unbewegliche Hautfalte. Auch die Fortbildung des Gehörorganes thut einen bedeutenden Schritt vorwärts, indem bei den meisten geschwänzten Amphibien ein mittleres Ohr fehlt und nur das Labyrinth vorhanden ist, während fast bei allen froschartigen Thieren eine Paukenhöhle mit Trommelfell und kurzer Eustachischer Trompete vorkommt, welche sich mit weiter Mündung in den hinteren Theil des Rachens öffnet. Das Labyrinth selbst besteht aus drei halbzirkelförmigen Kanälen und einem Sacke, der mit mikroskopischen Kalkkrystallen erfüllt ist. Seine theils knorpelige, theils von dem Felsenbein gebildete knöcherne Umhüllung zeigt eine ovale Oeffnung, welche bald durch einen Deckel, bald durch eine dünne Haut verschlossen und bei fehlender Trommelhöhle von Muskeln und Haut bedeckt wird. Bei ausgebildeter Trommelhöhle sieht man auf der Außenfläche des Kopfes gewöhnlich fast unmittelbar hinter dem Auge das runde Trommelfell, welches in einem kreisförmigen Ringe ausge-

ſpannt iſt und an der inneren Fläche mit drei Gehörknöchelchen in Verbindung ſteht. Die Wände der Trommelhöhle ſind gewöhnlich knorpelig, nur bei wenigen knöchern und bei den letzteren auch die Kette der Gehörknöchelchen bis zu dem ovalen Fenſter des Labyrinthes fortgeſetzt.

Die Mundhöhle, welche den Anfang des Verdauungs- und Luftweges bildet, iſt gewöhnlich ungemein weit und tief geſpalten und meiſt mit Zähnen bewaffnet, die in den Zwiſchenkiefer und Oberkiefer, in den Gaumenbeinen und in dem Unterkiefer ſtehen. Hinſichtlich der Bezahnung ſelbſt finden ſich vielfache Verſchiedenheiten. Einige Lurche, wie viele Kröten, ſind vollkommen zahnlos, anderen, wie den meiſten Fröſchen, gehen die Zähne im Unterkiefer ab, während die Oberkiefer eine Zahnreihe und die Gaumenbeine einen kleinen Haufen zeigen. Bei den meiſten Molchen ſind zwei vollkommene obere Zahnbogen, der eine von den Oberkiefern, der andere von den Gaumenbeinen getragen, hergeſtellt, zwiſchen welche der Unterkieferbogen eingreift. Gewöhnlich ſind die kleinen Zähne einfache, ſpitze, nach hinten gekrümmte Haken mit einfacher Zahnhöhle und ohne weitere Complication der äußeren Geſtalt oder des inneren Baues; nur die Schuppenlurche und die Wickelzähner machen hievon eine Ausnahme, indem bei den erſteren die Zähne ſcharfe, breite, ſenkrecht geſtellte Platten bilden, während ſie bei den letzteren einen äußerſt komplizirten Bau zeigen, indem die Zahnſubſtanz gleichſam labyrinthiſch gewickelt iſt. Die Zunge fehlt nur bei einer eigenthümligen Familie der krötenartigen Thiere, iſt aber bei allen anderen vorhanden und in ihrer Form oft äußerſt charakteriſtiſch. Sie iſt gewöhnlich ſehr breit und füllt ganz den Raum

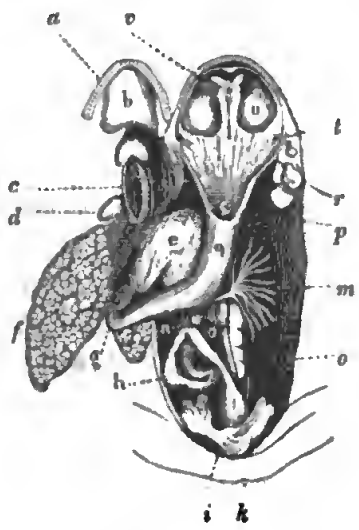


Fig. 111f.

Eingeweide des Laubfrosches (Hyla viridis).

Die Bauchdecken ſind entfernt und die Rachenhöhle ſo geſpalten, daß Unterkiefer, Zunge, Lungen und Herz auf die Seite geſchlagen werden konnten, ſo daß man ihre obere Fläche ſieht. a Unterkiefer. b Zunge. c Stimmlade. d Herz. e Leber. f Lunge. g Pförtner. h Darm. i Harnblaſe. k After. l Afterdarm. m Nieren. n Milz. o Hoden. p Fettkörper. q Magen. r Vorderfuß. s Schlund. t Euſtachiſche Trompete. u Augapfel. v Innere Naſenöffnung.

zwiſchen den beiden Unterkieferäſten aus; bei einigen Molchen iſt dieſe Zunge gänzlich auf dem Boden der Mundhöhle feſtgeheftet, bei den anderen aber mehr oder minder frei und zwar in der Weiſe, daß nicht wie bei den Säugethieren und dem Menſchen die Zunge hinten angewachſen, mit ihrer Spitze aber frei iſt, ſondern im Gegentheil ſie vorn befeſtigt, ihr hinterer Rand dagegen frei iſt und die Zunge wie eine Klappe aus dem Munde herausgeſchlagen werden kann, welche Art der Bewegung namentlich zum Fangen der Inſekten äußerſt förderlich ſcheint. Manchmal iſt die Zunge ſogar ganz frei auf allen Seiten und ihre Scheibe nur durch einen unteren Stiel in dem Boden der Mundhöhle befeſtigt, ſo daß ſie einem Schwamme nicht unähnlich ſieht. Der Darmkanal, welcher die Rachenhöhle nach hinten fortſetzt, iſt gewöhnlich nur kurz, wenig gewunden, der Schlund lang, weit, der Magen einfach, längsgefaltet, ſehr dickhäutig und der Afterdarm zuweilen blaſenartig aufgetrieben. Die Leber iſt groß, meiſt in zwei Lappen getrennt, die Gallenblaſe allgemein vorhanden, Bauchſpeicheldrüſe und Milz überall ausgebildet.

Hinſichtlich der Athemorgane ſtellen ſich die Lurche als das unverkennbare Uebergangsglied zwiſchen der Kiemenathmung der Fiſche und der Luftathmung der übrigen Wirbelthiere dar, indem zwar alle ohne Ausnahme Lungen beſitzen, zu welchen aber in der Jugend wirklich athmende Kiemen treten, die bei den Schuppen- und Kiemenlurchen das ganze Leben über neben den Kiemen beſtehen bleiben. Bei dieſen letzteren finden ſich bald zwei, bald drei, bald auch vier äußere Kiemenbüſchel, welche eine baumförmige oder federähnliche Geſtalt haben und aus äſtigen Fäden beſtehen, in denen eine lebhafte Bluteirkulation ſtattfindet. Mit dieſen äußeren Kiemenbüſcheln ſind Kiemenſpalten vorhanden, welche zwiſchen den Kiemenbogen durch in den Schlund führen und die bei den Larven ſtets ausgebildet ſind, auch bei den Almolchen trotz des Verſchwindens der Kiemen während des ganzen Lebens bleiben. Innere Kiemen, von der Haut des Halſes bedeckt, zu welchen eine äußere Kiemenſpalte führt, finden ſich bei den meiſten Larven, im erwachſenen Zuſtande aber nur bei den Schuppenlurchen, wo die drei letzten Kiemenbogen in ähnlicher Weiſe, wie bei den Fiſchen und den Froſchlarven mit Athemfranſen beſetzt ſind, während außerdem auch äußere Kiemenbüſchel, wenn auch ſchwach, ausgebildet ſind, ſo daß alſo bei dieſen Thieren während des ganzen Lebens äußere und innere Kiemen, ſo wie noch obenein Lungen vorkommen. Die Lungen beſtehen aus rundlichen oder mehr länglichen Säcken, welche

in der Bauchhöhle liegen, gewöhnlich mit Ausnahme der Blindwühlen gleich groß ſind und nur ſelten inwendig vollkommen glatt erſcheinen. Bei den meiſten Lurchen zeigen die Lungen einen zelligen Bau, indem auf der inneren Fläche mehr oder minder hohle Falten der Schleimhaut vorſpringen, welche vieleckige Räume und Zellen bilden, auf deren Fläche ſich erſt die Lungengefäße verzweigen. Nach vorn gehen dieſe Lungen nur ſelten in cylindriſche Luftröhren über; meiſtens öffnen ſie ſich unmittelbar in die ſogenannte Stimmlade, einen ziemlich weiten Sack, welcher durch verſchieden geformte dünne Knorpel geſtützt wird und durch eine bald enge, bald weitere Längsſpalte hinter der Zungenwurzel in die Rachenhöhle ſich öffnet. Die froſchartigen Thiere haben meiſtens eine ſehr tönende Stimme, deren Schall oft noch, beſonders bei den Männchen, durch ſeitliche Höhlen, ſogenannte Kehlblaſen verſtärkt wird, die wie große Säcke beim Schreien hervorgetrieben werden.

Das Herz der Lurche beſteht immer aus zwei dünnhäutigen Vorkammern und einer einfachen dickwandigen Herzkammer, welche das Blut in die Arterien treibt. Bei den Schuppenlurchen, den Blindwühlen und einigen Kiemenmolchen iſt die auch ſonſt nur ſehr zarthäutige Scheidewand der Vorkammer nicht vollſtändig, ſo daß zwiſchen beiden Herzhälften eine Miſchung des Blutes ſtattfinden kann. Das Herz liegt vor der Leber, bald weiter nach vorn an der Kehle, bald mehr nach hinten und die Kammer ſetzt ſich nach vorn in einen Arterienſtiel fort, welcher einen deutlichen Muskelbeleg hat und ſelbſtſtändige Pulſation zeigt. Aus dieſem Arterienſtiele treten nach vorn hin bei den Kiemenlurchen die verſchiedenen Kiemenarterien, welche ſich an den Kiemenbüſcheln verzweigen und dann in ähnlicher Weiſe, wie bei den Fiſchen die Aorta zuſammenſetzen. Von den Kiemenarterien gehen Aeſte nach den Lungen und nach und nach verſchwinden mit der Ausbildung der Lungen die Kiemenbogen mehr und mehr. indem ſich die Lungenarterien mehr ausbilden, die vorderen Kiemenbogen dagegen zu den Arterien des Kopfes ſich umwandeln. Außer dem Pfortaderſyſteme der Leber iſt bei allen Lurchen ein Nierenpfortaderſyſtem entwickelt in ähnlicher Weiſe, wie dieß bei den Fiſchen der Fall iſt, von welchen der Hauptunterſchied, den das Gefäßſyſtem darbietet, in der Scheidewand der Vorkammer des Herzens beſteht.

Die Nieren liegen ſtets außerhalb des Bauchfelles zu beiden Seiten der Wirbelſäule und zeigen meiſt ſehr große Gefäßknäuel,

welche in die Nierenkanälchen eingesenkt sind. Diese bilden ein Geflecht und vereinigen sich in die Harnleiter, welche auf der inneren Seite verlaufen und bei den Männchen zugleich als Saamenleiter dienen; — sie öffnen sich mit warzenartigen Vorsprüngen in die hintere Wand des blasenartig aufgetriebenen Afterdarmes gegenüber einer weiten, meist zweizipfligen Harnblase, die eine vollkommen klare, wasserhelle Flüssigkeit enthält. Die Geschlechtstheile sind sehr einfach gebildet. Hoden und Eierstöcke liegen an der Rückenwand der Bauchhöhle, meist auf der inneren Seite der Nieren und sind gewöhnlich von ziemlich gleicher Gestalt. Die Hoden bestehen aus kurzen Saamenröhren, zerfallen zuweilen in einzelne Abtheilungen und gehen in sehr feine Saamenkanälchen über, welche durch eine Falte des Bauchfelles nach der Niere hinüber geleitet werden, in dieser sich netzförmig verzweigen und dann in den Harnleiter übertreten, an dem meistens noch sich röhrenförmige Seitenausstülpungen, Rudimente von Saamenbläschen befinden. Die Eierstöcke sind traubenförmig und vollkommen abgeschlossen. Bei den Schwanzlurchen bilden sie einen Sack mit einer einzigen Oeffnung, durch welche die reifen Eier in die Bauchhöhle fallen, während bei den froschartigen Thieren jedes reife Ei für sich seine Kapsel durchbricht. Die Eileiter sind stets vollkommen von den Eierstöcken getrennt, sehr lang, darmartig, vielfach gewunden und mit einem weiten Trichter, der die Eier gleichsam einschluckt, in die Bauchhöhle geöffnet. Sie öffnen sich ebenfalls in die Kloake und zeigen oft unmittelbar vor dieser Oeffnung eine uterusartige Erweiterung, in welcher sich auch bei den Salamandern die Jungen entwickeln. Der After, welcher bei den geschwänzten Lurchen eine Längsspalte, bei den übrigen ein rundliches Loch darstellt, dient somit gleichmäßig zur Ausführung der Exkremente, des Harnes und der Geschlechtsprodukte. Eigentliche Begattungsorgane existiren nirgends, obgleich eine wahre Begattung und Befruchtung der Eier im Leibe der Mutter bei den lebendig gebärenden Erdsalamandern vorkommt, während bei allen übrigen die Eier von dem Männchen erst in dem Augenblicke befruchtet werden, wo sie den Leib der Mutter verlassen. Diese Befruchtung geschieht stets im Wasser und der in Klumpen oder Schnüren abgesetzte Laich wird bei den meisten Gattungen einfach den Elementen zur Bebrütung überlassen. Nur bei einigen Arten hat man bis jetzt eine geringe Fürsorge für die Jungen entdeckt. Bei der in unseren Gegenden vorkommenden Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans) wickelt sich das Männchen die befruchtete Eierschnur in achterförmigen Touren um die Schenkel und gräbt sich damit in die feuchte Erde ein, wo es bis zur vollstän-

digen Entwicklung der Larven verbleibt, und bei der in Südamerika vorkommenden Pipa ſtreicht das Männchen die Eier in Hautzellen auf dem Rücken des Weibchens, in welchen die Larven bis zur vollſtändigen Ausbildung der Gliedermaßen und dem Verluſte des Schwanzes verbleiben.

Die Entwickelung der Lurche iſt bei der Leichtigkeit, womit man ſich ihren Laich verſchaffen kann, Gegenſtand vielfacher Unterſuchungen geweſen. Die reifen Eier bilden eine kugelförmige Dottermaſſe, welche bei den meiſten eine Ablagerung dunkelgefärbten Pigmentes in ihrer Rindenſchicht zeigt, die beſonders um die eine Hälfte ſo ſtark iſt, iſt, daß das Ei hier oft vollkommen ſchwarz erſcheint. Die Dottermaſſe ſelbſt beſteht aus einer dicklichen, eiweißhaltigen, zähen Flüſſigkeit, in welcher ungemein viele feſtere Dotterkörperchen von talgähnlicher Conſiſtenz und meiſt viereckig abgeplatteter Geſtalt ſich befinden; — eine ſehr zarte Dotterhaut umſchließt das Ganze. Bei dem Durchtritte durch den langen, gewundenen Eileiter werden die Eier mit gallertartiger Maſſe umhüllt, die nur bei wenigen Arten feſter wird und dann eine elaſtiſche Schnur darſtellt, bei den meiſten dagegen im Waſſer ungemein anſchwillt und ſo die gewaltigen Maſſen und Klumpen von Laich bildet, welche wir im Frühjahre in Teichen und Gräben finden. Bei der Entwickelung ſpielt dieſe Gallertmaſſe keine weitere Rolle, als die einer ſchützenden Umhüllung, welche ſtets wie ein Schwamm mit Waſſer vollgeſogen iſt. Sobald die Larve ihren erſten Entwickelungscyklus vollendet hat, ſo durchbricht ſie dieſe Hülle, indem ſie ſie zum Theile auffrißt, um dann frei im Waſſer zu leben. Die Furchung des Eies iſt meiſt durchaus vollſtändig, ſo daß der ganze Dotter ſich in zwei kugelförmige Hälften theilt und dieſe Theilung ſich ebenſo durchgreifend fortſetzt, bis die definitive Bildung der Embryonalzellen vorhanden iſt. Bei der Entwickelung ſelbſt ſtellt ſich nie ein ſo ſcharfer Gegenſatz zwiſchen Dotter und Embryonaltheil wie bei den Fiſchen heraus, indem die ganze Rindenſchicht des Dotters ſehr bald innigen Antheil an der Ausbildung des Embryo's nimmt und ſo die Kernmaſſe des Dotters, die nach und nach aufgebraucht wird, in ihrem Inneren einſchließt; — es zeigt ſich demgemäß nie ein eigentlicher, beutelförmiger Dotterſack. Die Bauchgegend erſcheint nur je nach dem Alter der Larve mehr oder minder aufgetrieben, da ſie den Dotter im Inneren enthält. Die Larven ſelbſt ſind unter dem Namen der Kaulquappen, Roßnägel oder Mollenköpfe allgemein bekannt und die Aenderungen ihrer Geſtalt im Allgemeinen

ſo auffallend, daß ſie von jeher die allgemeine Aufmerkſamkeit erregten. Die erſte Entwickelung geht ziemlich raſch vor ſich, ſo daß ſchon wenige Tage nach der Befruchtung die ganze Dotterkugel in eine Larve umgewandelt iſt, deren platter, niedergedrückter, mit kleinem, endſtändigem Maule verſehener Kopf unmittelbar in den ſackförmigen Bauch übergeht, an dem ſich hinten ein plattgedrückter Ruderſchwanz befindet, der ringsum von einem breiten Hautſaume, von einer ſenkrechten Floſſe umgeben iſt. Dieſer Schwanz zeigt dieſelbe zickzackförmige Anordnung der Muskelbündel, wie ſie auch bei den Fiſchen vorkommt. An dem Halſe ſproßen die äußeren Kiemen in Geſtalt warziger Bäumchen hervor, verſchwinden aber bei den Froſchlarven bald wieder, indem ſie durch innere Kiemen erſetzt werden, während ſie bei den Larven der Molche weit längere Zeit hindurch beſtehen bleiben. Die weitere Ausbildung der Larve, welche ſich nach dem Durchbruche der Gallertſubſtanz nur von Pflanzenſtoffen, namentlich von Algen und Waſſerfäden nährt, iſt nun weſentlich auf die Entwickelung des Schwanzes und die allmälige Verarbeitung des Dotters gerichtet. Der Hautſaum der Schwanzfloſſe wird ſehr hoch, der Körper ſchlanker und nach und nach bilden ſich die Gliedmaßen, welche anfangs unter der Haut verborgen ſind und ſich bei den Fröſchen und Molchen in umgekehrter Ordnung zeigen, indem bei letzteren die Vorderbeine vor den Hinterbeinen, bei erſteren die Hinterbeine lange Zeit vor den Vorderbeinen die Haut durchbrechen.

Fig. 1112.

Froſchlarve in der erſten Zeit ihrer Entwickelung.

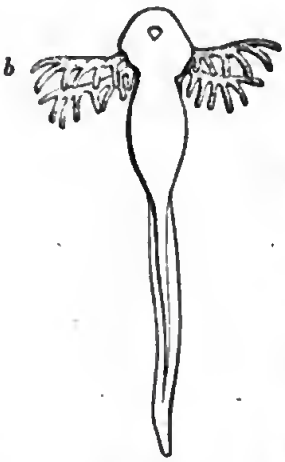


Fig. 1113.

Larve eines Waſſermolches (Triton), von oben geſehen, um die Kiemenbäumchen (b) zu beiden Seiten des Halſes zu zeigen.

Fig. 1114.

Froſchlarve mit Hinterbeinen.

Fig. 1115.

Froschlarve mit zwei Paar Beinen und vollständigem Schwanze.

Fig. 1116.

Junger Frosch, mit verkümmertem Schwanze.

Fig. 1117.

Junger Frosch, vollständig ausgebildet.

Bei den Froschlarven sind die Hinterbeine geraume Zeit allein vorhanden und der Schwanz bleibt auch noch eine Zeit lang nach dem Erscheinen der Vorderfüße das hauptsächlichste Bewegungsorgan; dann aber beginnt die Umwandelung der schwimmenden, pflanzenfressenden Larve zu einem hüpfenden, insektenfressenden Thiere. Die Kiefer waren bisher mit Hornscheiden oder eigenthümlichen Hornzähnen bewaffnet, die jetzt abfallen. Der Schwanz verkümmert nach und nach, vertrocknet und verschwindet endlich gänzlich. Bei einem surinamischen Frosche hingegen, dem Jaki (Pseudes), fällt der stark fleischige, dicke Schwanz erst sehr spät nach dem Erscheinen der Gliedmaßen ab, so daß die ausgebildete Larve weit voluminöser erscheint, als der daraus hervorgehende Frosch. Die jungen Frösche, denen ein Stummel des Schwanzes noch längere Zeit anhängt, verlassen in Schaaren das Wasser, um sich auf dem festen Lande zu verbreiten. Es geschieht zuweilen, daß Schwärme solcher junger Frösche bei heftigen Gewittern von dem Wirbelwinde meilenweit durch die Luft entführt werden, wo dann ihr Niederfall zu den abenteuerlichen Sagen vom Froschregen Veranlassung war.

Was nun die Entwickelung der inneren Organe bei der Froschlarve betrifft, so geht auch hier die Bildung des Embryo's von einem bestimmten Punkte aus, von dem Keimhügel, an welchem sich zuerst die Rückenfurche mit ihren begränzenden Wülsten und nach diesen die Chorda, als erste Anlage des Skelettes zeigt. Die Zellenmassen des Embryos sind sehr bald in dem ganzen Umfange des Dotters als Bauchwandungen und Hautsystem sichtlich. Das Ei wird nun länglich, während die Rückenplatten nach oben sich schließen und so den Raum herstellen, welcher für Gehirn und Rückenmark bestimmt ist. Man unterscheidet auch hier deutlich die drei Hirnabtheilungen mit den ihnen zugehörigen Sinnesorganen, Nase, Auge und Ohr, bemerkt aber jetzt schon das Uebergewicht des Vorderhirntheiles über die anderen.

Die Entwickelung des Gehirnes und der Sinnesorgane selbst zeigt viele Aehnlichkeit mit derjenigen der Fische, so daß wir auf diese verweisen können; namentlich ist der Wölbungsprozeß der einzelnen Hirntheile und die allmälige Verdichtung ihrer Masse durch Anlagerung auf der inneren Seite durchaus derselbe. Die Ausbildung des Skelettes stimmt ebenfalls mit derjenigen der Fische überein. In dem abfallenden Schwanze werden nie Wirbelkörper gebildet, während in dem Rumpfe dieselben entweder als vollständige Ringe entstehen und durch die Form der Doppelkegel hindurchlaufen, welche bei den Kiemenmolchen permanent bleibt, oder aber auch als Halbringe, so daß die Reste der Chorda auf der dem Bauche zugekehrten Fläche der Wirbel wie in einer Rinne stecken. Der knorpelige Urschädel, in welchem das Ende der Chorda bei den jungen Larven steckt, zeigt zwar gewöhnlich eine weit breitere Form, als derjenige der Fischembryonen, aber nichts desto weniger dieselben Elemente. Der mittlere Raum, in welchen die Spitze der Chorda hineinragt und der von dem Hirnanhange ausgefüllt wird, ist bedeutend groß, eiförmig, die seitlichen Schädelleisten schmal, die Zwischenräume zwischen ihnen und den die Augenhöhle begränzenden Jochbogen sehr breit, die Gesichtsplatte klein und kurz. Die Kopfknochen bilden sich durchaus in derselben Weise, größtentheils als Deckplatten, zum kleineren Theile als Verknöcherungen des Urschädels, der bei den meisten Gattungen in einzelnen Rudimenten zeit Lebens hindurch bestehen bleibt.

Von besonderem Interesse erscheint die Entwickelung der Athemorgane und des Blutgefäßsystemes, da sie mit den bleibend ausgeprägten Formen, welche die Klasse darbietet, in engster Beziehung steht. Das Herz entsteht bei den Larven sehr früh aus einer zwischen der Unterfläche des Kopfes und dem Dotter abgelagerten Zellenmasse und tritt sehr bald in Thätigkeit. Anfangs ist es nur schlauchförmig, später entwickeln sich die einzelnen Abtheilungen; der Aortenstiel setzt sich unmittelbar in die Kiemenbogen fort, welche anfangs die äußeren, später die inneren Kiemenfransen mit Blut versorgen. Aus den vorderen Kiemengefäßen entstehen die Kopfarterien, während die hinteren sich zur Bildung der Aorta zusammenfügen. Das Körperblut strömt längs des Schwanzes durch die Hohlvenen zurück, verzweigt sich aber dann, wie bei den Fischen, auf der Oberfläche des Dotters und kehrt durch die Dottervenen in die Vorkammer des Herzens zurück. Während des ganzen Larvenlebens bleibt dieser Kreis-

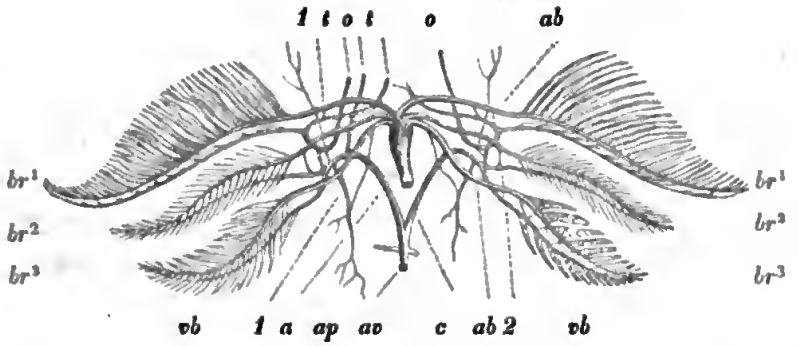


Fig. 1118.

Athemgefäße einer Salamanderlarve, bei welcher einzig die äußeren Kiemen der Athemfunction vorstehen. a Der Arterienstiel des Herzens, der sich in die drei Paar Kiemenarterien (ab) auflöst. br Die äußeren Kiemen, aus deren Fransen sich die Kiemenvenen zusammensetzen. t Kopfarterie, aus der ersten Kiemenvene entstehend. c Bogengefäß, aus der Vereinigung der beiden hinteren Kiemenvenen entstehend und durch seine Vereinigung mit dem der andern Seite die Aorta av bildend. o Augenarterie, aus dem zweiten Kiemenbogen entstehend. 1, 2, 3 Verbindungsäste zwischen den Stämmen der Kiemenvenen und Kiemenarterien. ap Rudimentäre Lungenarterie.

lauf in seinen Grundzügen derselbe, nur mit dem Unterschiede, daß statt des ursprünglichen Dotterkreislaufes allmälig die Pfortaderbahnen der Leber und der Nieren eintreteten. Die Lungen entwickeln sich nun allmälig und die aus dem letzten Kiemenbogen entspringenden Lungenarterien werden zusehends bedeutender. Die Luftathmung be-

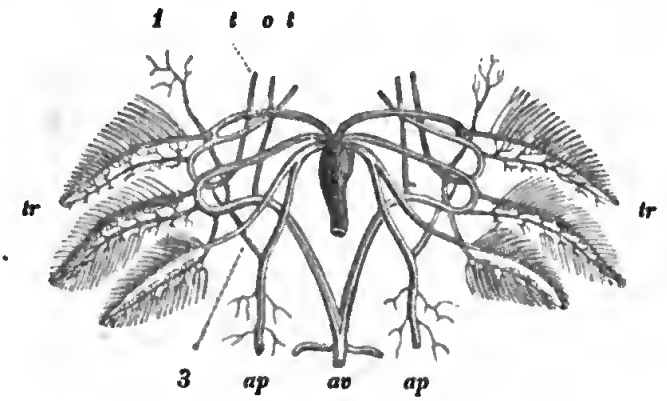


Fig 1119.

Dieselben Gefäße bei einer älteren Larve, wo schon die Lungen zu athmen beginnen und somit der bei den Kiemenmolchen bleibende Zustand vorübergehend hergestellt ist. Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie in der vorigen Figur. Die Verbindungsäste 1, 2, 3 sind weit bedeutender geworden, so daß ein großer Theil des Blutes durch dieselben an den Kiemen vorbei in den Körper und in die weit größer gewordenen Lungenarterien läuft.

ginnt nun, während die Kiemen einschrumpfen. Die Lungenarterien

werden damit ungleich mächtiger, die vorderen Kiemenbogen wandeln ſich gänzlich in die Arterien des Kopfes und der Augen um, während die mittleren die Aorta bilden. Während demnach bei den Larven die ganze Menge des Blutes, welche aus dem Herzen hervorgepreßt wird, durch die Kiemen hindurch geht und dann erſt ſich in den Körper vertheilt, ſo erhalten bei dem erwachſenen Thiere ſämmtliche Körper-

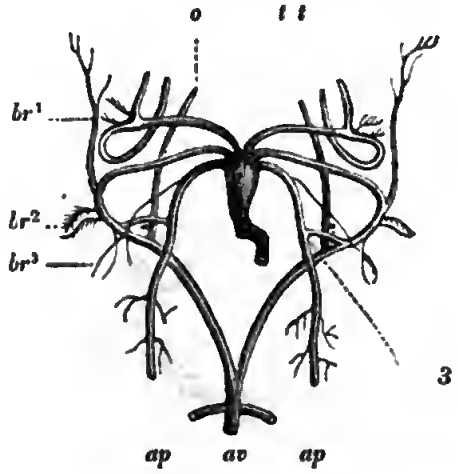


Fig. 1120.

Dieſelben Gefäße beim erwachſenen Thiere. Die Kiemengefäße ſind geſchwunden, die Verbindungsäſte führen alles Blut, theils in die Lungenarterie, theils in die Aorta und die Arterien des Kopfes und des Auges.

organe nur gemiſchtes Blut, da die Theilung der Herzkammer, welche bei den folgenden Wirbelthierklaſſen ſich ausbildet, hier noch nicht vorhanden iſt. Das aus dem Körper zurückſtrömende Blut tritt freilich in die rechte, das aus den Lungen kommende in die linke Vorkammer ein; aber beide Maſſen werden in der einfachen Herzkammer gemiſcht und aus dieſer gleichmäßig Körper wie Athemorgane geſpeiſt.

Die Ausbildung der Eingeweide weicht in mancher Beziehung von derjenigen der Fiſche ab. Der Dotter liegt anfänglich frei in den von den Embryonalzellen gebildeten Bauchwandungen, nach und nach bilden die äußeren Schichten eine dichtere Wandung und ſo wird allmälig die ganze Dottermaſſe in einen ſchneckenförmig gewundenen Darm umgewandelt, in welchem der Reſt der Dotterzellen anfangs frei liegt und nach und nach verdaut wird. Es iſt mithin dieſer ſchneckenförmige Darm in ſeinem mittleren Theile eigentlich das Analogon des Dotterſackes bei den Fiſchen. Gegen das Ende des Larvenlebens, wo die Hornzähne des Mundes abfallen, verkürzt ſich auch dieſer Darm

allmälig und nimmt nach und nach die bei dem erwachsenen Thiere ausgebildete Form an. Die Lungen entstehen als Ausstülpungen des Schlundes unmittelbar hinter dem Kiemenbogen und stellen anfangs zwei solide Zellenanhäufungen vor, die sich erst später aushöhlen. Zu beiden Seiten der Wirbelsaite finden sich hoch oben in der Nähe der Lungen zwei, anfangs solide, später drüsig ausgebildete Körper mit Ausführungsgängen, welche den Nieren der Fische entsprechen. Es sind diese Körper aber nicht die wirklichen Nieren der erwachsenen Thiere, sondern die sogenannten Wolff'schen Körper, die bei allen Wirbelthieren während des Embryonallebens sich ausbilden, bei den Fischen als beständige Nieren während des ganzen Lebens bleiben, bei den übrigen Wirbelthieren aber nach und nach zurücksinken und auf Kosten der eigentlichen Nieren und der Geschlechtstheile zurückgebildet werden. Diese eigentlichen Nieren entstehen bei den Larven der Lurche ziemlich früh in dem hinteren Theile der Leibeshöhle, während die ersten Rudimente der Geschlechtstheile sich erst sehr spät am Ende des Larvenlebens zeigen.

Die Lurche sind in ihrer Lebensart entweder gänzlich auf das süße Wasser angewiesen oder doch wenigstens während ihrer Larvenzeit darauf beschränkt. Bei der schleimigen Beschaffenheit ihrer Haut, der starken Ausdünstung derselben, ist ihnen auch im ausgebildeten Zustande Feuchtigkeit ein nothwendiges Lebensbedürfniß, so daß man sie nur in sumpfigen Gegenden, auf nassen Wiesen oder an schattigen, feuchten, dunklen Orten findet. Ihre Zahl ist in den tropischen Gegenden bedeutender, als in den gemäßigten und nimmt nach dem hohen Norden hin mehr und mehr ab, so daß in der Polarregion gar keine Thiere dieser Klasse mehr vorkommen. Die Larven leben, wie schon bemerkt, nur von Wasserpflanzen, die erwachsenen Thiere dagegen wesentlich nur von Insekten, kleinen Würmern u. s. w. Sie können außerordentlich lang, selbst Jahre hindurch ohne Nahrung existiren, wenn ihnen nur der Zutritt von hinlänglicher Luft und Feuchtigkeit gesichert ist. Hieraus erklärt sich auch das Vorkommen lebender Kröten in verwachsenen Baumlöchern oder fast verschlossenen Steinhöhlen, von denen man freilich übertrieben sagte, daß sie bei dem Absatze der Steinmasse von derselben umschlossen sein müßten. Angestellte Versuche haben nachgewiesen, daß vollkommen eingeschlossene Kröten sehr bald starben, daß sie aber in porösen Massen, wo der Zutritt von Luft und Feuchtigkeit ihnen gesichert war, lange Zeit hindurch existiren konnten. Die bei uns vorkommenden Lurche überwintern in Sümpfen und Grä-

ben, wo ſie ſich in den Schlamm einſenken und ſchlafend die Frühlingswärme erwarten. Einige Molche, wie namentlich der Olm in Krain, kommen nur in unterirdiſchen Höhlengewäſſern vor, andere, wie die Schleichenlurche, nur in Erdlöchern ähnlich denen der Regenwürmer. Von allen dieſen im Verborgenen lebenden Gattungen hat man nur dürftige Notizen über ihre Lebensweiſe und gar keine über die Entwicklung.

Die geologiſche Geſchichte der Lurche iſt nur kurz. Eine vollkommen ausgeſtorbene Familie, die Wickelzähner, hat ihre Ueberreſte nur in der Trias, alſo in dem bunten Sandſteine, dem Muſchelkalke und dem Keuper hinterlaſſen. Von den übrigen Lurchen hat man Ueberreſte nur an wenigen Orten in den mittleren und oberen Tertiärgebilden gefunden, darunter freilich einige rieſige, an ſüdliche Formen ſich anſchließende Arten.

Bei den mannigfaltigen Uebergängen, welche ſich in der Klaſſe der Lurche unter den verſchiedenen Formen mit und ohne Schwanz, mit und ohne Kiemen zeigen, hält es im allgemeinen ſchwieriger die Gränzen größerer Abtheilungen zu ſtecken, als kleinere Gruppen von einander zu ſondern und genauer zu charakteriſiren. Die verſchiedenen Formen, welche dieſe Klaſſe zeigt, ſtimmen meiſt ſo ſehr mit der ununterbrochenen Folge der Entwicklungsphaſen der Embryonen überein, daß bei einigen kiementragenden Gattungen lange Zeit Streit herrſchte, ob ſie in der That ausgebildete Thiere oder nur Larven von höher ſtehenden noch unbekannten Typen ſeien. Nachdem dieſer Streit durch die Unterſuchung der Geſchlechtstheile zu Gunſten der erſteren Anſicht gelöſt war, tauchte in den ſchlangenförmigen Blindwühlen ein neuer Gegenſtand der Diskuſſion auf, der endlich zu Gunſten der Amphibiennatur dieſer Thiere entſchieden wurde, obgleich durch die Anerkennung dieſer Gruppe zugleich ein ſehr abweichendes Glied in die ganze Klaſſe gebracht wurde. Endlich iſt noch jetzt die Frage über die Stellung jener merkwürdigen Thiere unentſchieden, deren Charaktere in faſt gleichmäßig abgewogener Weiſe diejenigen eines Fiſches und eines Lurches in ſich vereinigen, ſo daß es faſt auf die individuelle Neigung der Forſcher ankommt, ob ſie beim Wägen der Charaktere dieſem oder jenem derſelben mehr Wichtigkeit beilegen und hierdurch das Thier zu der einen oder anderen Klaſſe ſtellen wollen. Indem wir uns für die Amphibiennatur dieſer Thiere entſcheiden, erhalten wir in der Klaſſe der Lurche vier ſchon durch äußere Kennzeichen leicht zu unterſcheidende

Ordnungen: Die Schuppenlurche (Lepidota) mit durchaus beschupptem, fischähnlichem Körper; die Schleichenlurche (Apoda) mit wurmförmig geringeltem extremitätenlosem Körper, die Schwanzlurche (Caudata) mit wenigstens einem Paare Extremitäten und mehr oder minder langem bleibendem Schwanze und endlich die Froschlurche (Ecaudata) mit vier wohlentwickelten Füßen und ohne eine Spur von Schwanz, der nur im Larvenzustande vorhanden ist.

Ordnung der Schuppenlurche. (Lepidota).

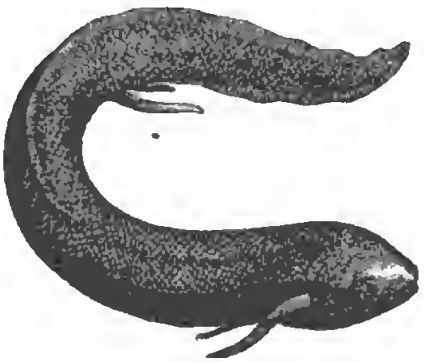


Fig. 1121.

Der südamerikanische Schuppenlurch (Lepidosiren paradoxa).

Die beiden Gattungen, welche diese Familie und Ordnung bilden, wurden erst in der neueren Zeit in Sümpfen und Flüssen der tropischen Gegenden Südamerika's und Westafrika's aufgefunden. Das äußere Ansehen des Körpers ist durchaus fischähnlich, der Kopf breit, dreieckig, der Rachen weit gespalten, die Augen ziemlich klein, die Nasenlöcher an der Spitze der Schnauze gelegen. Die Wangentheile des Schädels sind beschuppt und unmittelbar hinter denselben findet sich an derselben Stelle, wie bei den Fischen, eine kleine senkrechte Kiemenspalte, an welcher bei einer Gattung drei äußere kleine gefranzte federartige Kiemenbäumchen stehen, welche bei der anderen fehlen. Hinter den Kiemen stehen die Brustgliedmaßen, zwei stielförmige, zugespitzte Knochen, an deren Innenseite man einen sehr kleinen, kurzen, durch hornige Strahlen gestützten Flossenbart bemerkt, der in der Haut verborgen ist. In gleicher Weise sind die hinteren Gliedmaßen gebildet, welche sehr weit nach hinten, unmittelbar neben dem After liegen. Außerdem zeigt sich noch eine senkrechte, durch Hornstrahlen gestützte

Flosse, welche etwa in der Mitte des Rückens beginnt und um den Schwanz herum bis zu dem After sich erstreckt. Der ganze Körper ist mit breiten, abgerundeten, dachziegelförmig über einander liegenden Fischschuppen bedeckt, welche aus einzelnen Stücken mosaikartig zusammengesetzt erscheinen. So weit erscheinen alle äußeren Charaktere vollständig im Einklang mit denjenigen der Fische und auch die Struktur des Skelettes würde gegen diese Einordnung nicht sprechen. Die Wirbelsäule der Schuppenlurche wird von einem ungetheilten Knorpelstabe, einer Chorda, repräsentirt, den eine Faserscheide umgiebt, von welcher nach oben und nach unten knöcherne Wirbelbogen abgehen, welche das Rückenmark und die Aorta umschließen; nach vorn setzt sich die Wirbelsaite unmittelbar in den aus einer einzigen Knorpelkapsel bestehenden Schädel fort, an welchem einige unzusammenhängende Deckplatten verknöchert sind. Sehr eigenthümlich ist die Bezahnung, indem vorn unter dem Schädel an dem Theil, welcher den Oberkiefer darstellen soll, hohe, senkrechte, schneidende Zahnplatten festgewachsen sind, denen ähnliche Platten im Unterkiefer entsprechen. Bei weiterer Untersuchung der inneren Organe findet man nun, daß hinter der Kiemenspalte drei wohlausgebildete Bogen von Kiemenblättchenreihen existiren, zwischen welchen ganz in derselben Weise, wie bei den Fischen die Kiemenspalten in den Schlund durchgehen; außerdem finden sich noch zwei Kiemenbogen, welche keine Blättchen enthalten und deren Arterien unmittelbar ohne Verzweigung in die Aorta übergehen, so daß also das aus dem Herzen kommende Blut entweder in die Kiemenblättchen eingehen, oder, wenn diese ihre Funktion versagen, unmittelbar durch die Arterien der blättchenlosen Kiemenbögen in die Lungenarterie gelangen können. So weit können alle Charaktere für Fischnatur sprechen, wenn sie auch nicht als ausschließliche betrachtet werden können; — bei weiterer Untersuchung aber finden sich wesentliche Unterscheidungspunkte, welche die Schuppenlurche ganz bestimmt von den Fischen weg zu den Amphibien verweisen. Die Nasenlöcher führen nämlich in eine weite Nasenkapsel, deren beide Gänge nach unten in die Mundhöhle kurz hinter der Schnauzenspitze geöffnet sind. Hinter den Kiemenspalten findet sich in der vorderen Wand des Schlundes eine Stimmritze, welche in eine weite, von Knorpeln gestützte Stimmlade und in zwei wohlausgebildete zellige Lungensäcke führt, die durch rein venöses Blut vom Herzen aus gespeiset werden und arterielles Blut in den Strom der Aorta abgeben. Bei geschlossenem Maule ist demnach durch die Nasenlöcher ein vollkommener Luftweg hergestellt, was bei keinem Fische vorhanden ist, ebenso wenig als irgend ein

Fiſch eine an der vorderen Wand des Schlundes geöffnete Lunge, die venöſes Blut erhält, beſitzt. Die Bedingungen des Athmens und des Kreislaufes ſind vielmehr bei den Schuppenlurchen durchaus die nämlichen, wie wir ſie bei denjenigen Amphibien oder Larven ſehen, welche zugleich Lungen und Kiemen beſitzen und da es zugleich keinen Fiſch giebt, welcher im erwachſenen Alter äußere Kiemenbüſchel beſitzt, ſo müſſen wir nothwendig denjenigen entgegentreten, welche mit Herbeiziehung aller möglichen Analogien die Schuppenlurche zu den Fiſchen haben verſetzen wollen. Die Thiere, welche dieſer Ordnung angehören, graben ſich in den heißen Ländern, welche ſie bewohnen, während des Austrocknens der Sümpfe in eine Art von Neſt ein, das ſie ſich beſonders aus Blättern machen und erwarten dort luftathmend die Regenzeit, welche den Sümpfen wieder Waſſer und ihnen die Kiemenathmung zurückgiebt. Lepidosiren; Protopterus.

Ordnung der Schleichenlurche. (Apoda).

Fig. 1122.

Fig. 1124. Fig. 1125. Fig. 1123.

Fig. 1122. Der mexikaniſche Schleichenlurch (Siphonops mexicanus). Fig. 1123. Eine einzelne Schuppe deſſelben vergrößert. Fig. 1124. Lagerung der Schuppen in den Ringen von Coecilia albiventris. Fig. 1125. Einzelne Schuppe vergrößert.

Der Körper dieſer Thiere, welche man früher zu den Schlangen zählte, hat etwa die Geſtalt eines dicken Regenwurmes, der nach vorn und hinten faſt gleichmäßig zugeſtutzt erſcheint. Die ganze Haut iſt ſchlüpfrig weich, ſchleimig, wurmförmig geringelt und in Falten gelegt und in dieſen Falten ſtecken verborgen und in beſonderen Täſchchen kleine, durchſichtige Schuppen, welche durchaus den Schuppen der Fiſche gleichen und wie dieſe mit concentriſchen Linien beſetzt ſind. Es zeigt ſich keine Spur von Gliedmaßen weder von außen, noch an dem Skelette. Der Kopf iſt kegelförmig, die Schnauze etwas vorgezogen, die mittelmäßige Mundſpalte auf der unteren Seite dieſes Kegels ange-

bracht. Der After befindet ſich ganz hinten am Ende des Körpers, etwas auf der Unterfläche und zeigt eine rundliche, gleichförmig zuſammengezogene Geſtalt; ein eigentlicher Schwanz exiſtirt mithin gar nicht. Die Naſenlöcher liegen vorn an der Schnauze, hinter und unter ihnen findet ſich bei den meiſten Gattungen jederſeits eine blinde Grube, deren Bedeutug nicht weiter bekannt iſt. Die Augen ſind bei allen nur rudimentär, bei einigen Arten deutlich ſichtbar, bei anderen gänzlich von der darüber geſpannten Haut gedeckt. Oeffnet man das Maul, ſo ſieht man in der oberen Wandung zwei concentriſche Reihen ſtarker, ſpitzer, nach hinten gekrümmter Hakenzähne, von welchen die äußere Reihe dem Oberkiefer, die innere den Gaumenbeinen angehört; der Unterkiefer zeigt nur eine Reihe; zwiſchen ſeinen Aeſten liegt die vollkommen feſtgewachſene, rundum angeheftete Zunge. Der Schädel

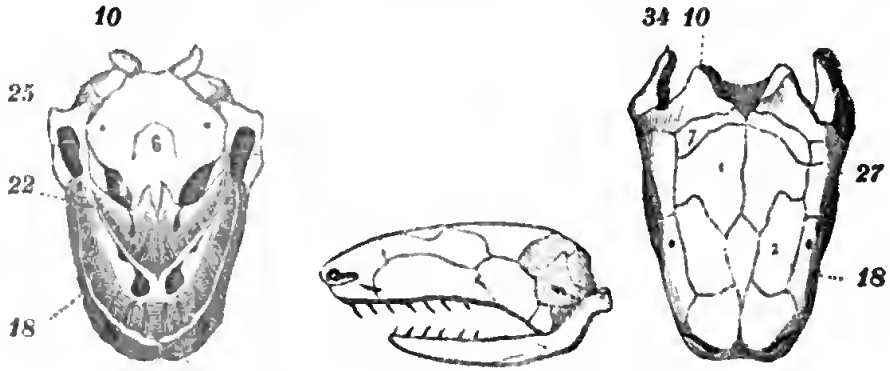


Fig. 1126. Fig. 1127. Fig. 1128.

Schädel von Siphonops mexicanus. Fig. 1126. Von Unten Fig. 1127. Von der Seite. Fig. 1128. Von Oben.

iſt ausgezeichnet durch die feſte Verwachſung der Schädelknochen und namentlich durch die doppelten, ſeitlich geſtellten Gelenkhöcker für den erſten Wirbel, ein Charakter, welcher den Batrachiern ganz allgemein zukömmt, während er den Reptilien und namentlich den Schlangen und Eidechſen, welchen man dieſe Thiere früher zuzählte, gänzlich abgeht, indem dieſe ſtets nur einen einzigen Gelenkhöcker am Hinterhaupte beſitzen.

Die Familie der **Blindwühlen** *(Coecilida)* repräſentirt einzig in der jetzigen Schöpfung dieſe Ordnung; beſonders ausgezeichnet iſt bei dieſen Thieren neben durchaus rudimentärer Entwicklung der Wirbel, die ähnlich denjenigen der Fiſche Doppelhöhlen beſitzen, die bedeutende Ausbildung des Zungenbeines, das mehrere Knochenbogen hat, die in

ähnlicher Weise, wie die Knochenbögen des kiementragenden Zungenbeines bei Salamanderlarven gebildet sind. In der That hat man auch dieser Bildung entsprechend gefunden, daß bei jungen Blindwühlen auf der Seite des Halses ein Kiemenloch existirt, welches zu den gefranzten Kiemenbögen und den dazwischen liegenden Spalten führt, die später verwachsen — eine Entdeckung, welche die Blindwühlen definitiv zu den Amphibien stellen muß. Die Thiere leben in den tropischen Gegenden beider Hemisphären in Erdlöchern und scheinen sich hauptsächlich von Insektenlarven zu nähren, nach denen sie im feuchten Boden wühlen. Coecilia; Siphonops; Epicrium; Rhinatrema.

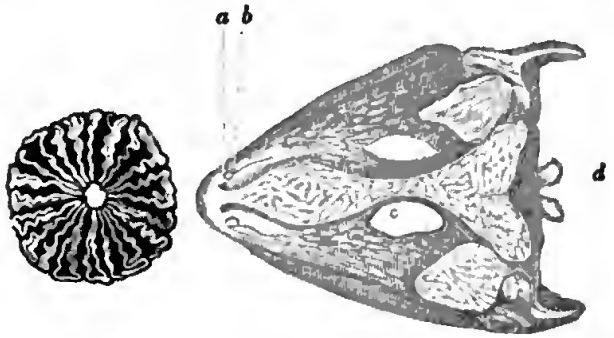


Fig. 1129. Fig. 1130.

Fig. 1130. Schädel von Mastodonsaurus Jaegeri aus dem Keuper, von oben gesehen.

Man bemerkt hinter der Nasenhöhle (a) die Löcher für den Durchtritt der Fangzähne des Unterkiefers (b), c Augenhöhlen. d Hinterhauptsgelenk. Fig. 1129. Querdurchschnitt eines Zahnes, um die gewickelte Struktur der Zahnsubstanz zu zeigen.

Die Schichten der drei Gebilde der Trias, besonders aber diejenigen des Muschelkalkes, weniger diejenigen des Keupers und bunten Sandsteines haben eine große Anzahl von fossilen Resten eigenthümlicher Art geliefert, welche man unter dem Namen der **Wickelzähner** ***(Labyrinthodonta)*** zusammengefaßt hat. Mit Sicherheit sind von diesen Thieren bis jetzt nur die Schädel bekannt, welche durch ihre breite abgeplattete Form, die starke Verwachsung sämmtlicher Knochen, die doppelten Gelenkhöcker am Hinterhaupte und die großen in Doppelreihen eingepflanzten Zähne, in Kiefer- und Gaumenbeinen sich wesentlich den Blindwühlen nähern, von denen sie sich indessen sowohl durch ihre kolossale Größe und die bedeutenden Augenhöhlen, als auch namentlich durch die Struktur der Zähne unterscheiden. Diese letzteren sind nämlich groß, kegelförmig, auf ihrer ganzen Oberfläche tief gefurcht und cannelirt und zeigen sich bei einem Durchschnitte aus einem vielfach zusammengewundenem Blatte dichter Zahnsubstanz gebildet, die

etwa aussieht, als hälte man ein dickes Tuch in sich zusammengewunden und gepreßt. Diese seltsam gebildeten Zähne stecken in derselben Weise, wie diejenigen der Blindwühlen tief in eigenen geschlossenen Zahnhöhlen und sitzen ebenso in zwei Reihen in der oberen Kinnlade und im Gaumengewölbe. Wie es scheint hatte diese eigenthümliche Familie, welche vielleicht eine besondere Ordnung bilden muß, knöcherne Hautschilder, ähnlich denen der Krokodile, und kurze Füße, analog denen der Frösche; wenigstens sind in denselben Schichten Becken-, Schulter- und Armknochen gefunden worden, welche durch ihre Größe den Schädel der Labyrinthodonten entsprechen und durch ihre Bildung sich denen der Frösche nähern. Man hat deßhalb auch mit einiger Wahrscheinlichkeit die handartigen Fußtapfen, welche offenbar einem vierfüßigen Thiere angehörten, und die man an einigen Orten im bunten Sandsteine häufig vorgefunden und mit dem Namen Chirotherium bezeichnet hat, den Labyrinthodonten zugeschrieben. Labyrinthodon; Mastodonsaurus; Capitosaurus; Metopias.

Ordnung der Schwanzlurche oder Molche. (Caudata).

Der Körper dieser Thiere ist mehr oder minder lang gestreckt, die Extremitäten, wenn solche vorhanden, klein, kurz, weit von einander gestellt, so daß sie den Körper kaum zu tragen vermögen, der Schwanz von mittlerer Länge, meist seitlich zusammengedrückt, eine direkte Fortsetzung des Rumpfes. Die ganze Gestalt gleicht in vieler Beziehung derjenigen der Eidechsen, so daß man auch früher die Molche in der That zu den Eidechsen zählte, bis eine genauere Bekanntschaft mit ihrer inneren Organisation ihnen die richtige Stelle anwies. Der Kopf dieser Thiere ist stets sehr niedergedrückt, breit, vorn mehr oder minder abgerundet, die Nasenlöcher an der Spitze der Schnauze befindlich, sehr klein und unmittelbar durchgehend, so daß die inneren Nasenöffnungen sich vorn in dem Rachen unmittelbar hinter der Reihe der Kieferzähne befinden. Die Augen sind sehr verschieden entwickelt, bald sehr klein, rudimentär und gänzlich von der undurchsichtigen Haut überzogen, in anderen Fällen größer, deutlich, aber durchaus ohne Augenlider, in die durchsichtige Haut eingesenkt: — bei den noch höher entwickelten Familien halbkugelförmig vortretend, zurückziehbar wie bei den Fröschen und mit vollständigen Augenlidern versehen. Eine äußere

Ohröffnung fehlt ſtets und an dem inneren Ohr exiſtirt keine Paukenhöhle, ſondern nur das Labyrinth mit ſeinen verſchiedenen Bildungen. Hinſichtlich der Entwicklung der Füße beobachtet man bei den ausgebildeten Gattungen alle Stadien, welche ſich bei den Larven der höchſt ſtehenden Familie, der Salamander, zeigen. So wie aus dem langgeſtreckten, fiſchähnlichen Körper der letzteren zuerſt die Vorderbeine hervorbrechen in Geſtalt kleiner unbedeutender Anhängſel mit kaum getrennten unförmlichen Zehen, wie dann nach einiger Zeit die Hinterfüße hervorkommen, ebenfalls anfangs in rudimentärer Ausbildung, ſo ſehen wir auch hier in aufſteigender Linie Gattungen mit zwei Vorderfüßchen, die nicht einmal die Größe eines Kiemenbüſchels erreichen und nur drei unförmliche Zehen haben, andere mit ebenſo rudimentären Hinterfüßen, und können ſo eine ſtete Stufenfolge bis zur Ausbildung zweier faſt gleicher Fußpaare mit wohl entwickelten Zehen, die in ſeltenen Fällen Nägel tragen, verfolgen. Hinſichtlich des Schwanzes zeigen ſich ähnliche Entwicklungsſtufen; — anfangs erſcheint er breit, plattgedrückt, mit ſeitlichen, in Zickzack angelegten Muskelſtreifen wie derjenige eines Fiſches mit häutiger Floſſe geſäumt, ſpäter mehr abgerundet ohne Floſſenſaum mit trichterförmig in einander ſteckenden runden Muskeln beſetzt. Denſelben Gang der Ausbildung zeigen die Athemorgane; bei den niederſten Formen ſtehen Kiemen und Lungen in gleicher Bedeutung für die Athmung da, ja die erſteren überwiegen bedeutend; wie bei den Froſchlarven, ſo finden ſich hier quaſtförmige oder baumartig verzweigte Kiemenbüſchel, welche mit der äußeren Haut zuſammenhängen und mit ihrer Wurzel auf den ſonſt freien Kiemenbögen aufſitzen. In anderen Fällen ſind zwar äußere Kiemen nicht mehr vorhanden, dagegen exiſtirt eine Kiemenſpalte auf jeder Seite des Halſes, die zu den freien, durch Spalten getrennten Kiemenbögen führt, welche auf ihrer konveren Seite mit Athemfranzen beſetzt ſind; bei den höheren Familien endlich ſchließt ſich die im ſpäteren Larvenzuſtand vorhandene Kiemenſpalte völlig, die inneren Kiemenſrazen verſchwinden, die Kiemenbogen bilden ſich zurück und die großzelligen, ſackförmigen Lungen dienen einzig und allein der Athmung. Alle Molche haben in dem Oberkiefer ſowohl wie in den Gaumenbeinen Zähne, die gewöhnlich zwei vollkommen parallele Bogen bilden, zwiſchen welche der Zahnbogen des Unterkiefers eingreift; die Zähne ſelbſt ſind ſtets nur einfache ſpitzige Hakenzähnchen, oft ſo klein und im Zahnfleiſch verborgen, daß man ſich von ihrer Anweſenheit eher durch das Gefühl, als durch das Geſicht überzeugen kann. Der Raum zwiſchen den bogenförmigen Unterkieferäſten

ist von der runden Zunge ausgefüllt, die meist mit ihrem ganzen Grunde festgewachsen und nur an dem Rande frei ist, deren Anheftung aber sich oft sehr verengert, so daß sie dann die Gestalt eines Hutpilzes hat, der mit einem dünnen Stiele auf dem Grunde der Mundhöhle festsitzt.

Fast alle Molche halten sich zeitlebens im Wasser auf, meistens in seichten, schlammigen Sümpfen, seltener in größeren Seen, niemals im Meere; nur die am höchsten ausgebildeten Gattungen leben auf festem Lande, aber auch hier nur an feuchten, schattigen Orten und verlassen ihre Schlupfwinkel nur nach Regen und starkem Thaue, um ihrer aus Insekten und Würmern bestehenden Nahrung nachzuschleichen. Die größeren in Seen und Sümpfen lebenden Arten nähren sich ebenfalls von Insekten und Fischen. Der nackten, schlüpfrigen Haut wegen, die bei den auf dem festen Lande lebenden Gattungen noch obenein durch besondere über den ganzen Körper zerstreute Drüsen einen scharfen, ätzenden Milchsaft absondert, hält der Volksglaube unrichtigerweise manche dieser Thiere für giftig. Wir unterscheiden folgende Familien:

Fig. 1131.

Der Axolotl aus Mexiko (Siredon piciformis).

Die **Kiemenmolche** (*Sirenida*) stellen den niedersten Typus der Ordnung dar. Auf jeder Seite des Halses finden sich zwei oder drei baumförmig verästelte äußere Kiemenbüschel; — das Auge ist entweder ganz verdeckt oder doch nur sehr klein und ohne Lider; der Kopf ganz niedergedrückt, platt; die Füße sehr klein, durchaus unfähig, den Körper zu tragen, vorn meistens nur mit drei, hinten mit zwei bis fünf rudimentären, unvollständig abgetheilten, kaum gegliederten Zehen versehen. Die Thiere leben stets im Wasser, einige, wie der bekannte Olm oder Proteus aus Kärnthen und Krain, nur in unterirdischen Höhlen und können Jahre lang ohne Nahrung aushalten; sie sind meist nur klein, doch erreicht die größte nordamerika-

niſche Art eine Länge von drei Fuß. Hypochthon (Proteus); Siren; Siredon (Axolotl); Menobranchus.

Fig. 1132.
Der Aalmolch (Amphiuma tridactylum).

Bei der Familie der **Aalmolche** *(Amphiumida)* finden ſich ſtets vier Füße, wenn auch gewöhnlich nur rudimentär ausgebildet und oft nur mit einer geringen Zahl rudimentärer Zehen verſehen. Der Körper iſt meiſt noch quappenartig, zuweilen aber lang geſtreckt, abgerundet, aalförmig. Aeußere Kiemen fehlen durchaus, die Lungen ſind vollſtändig entwickelt. Bei den meiſten Gattungen indeſſen findet ſich noch ein Kiemenloch auf jeder Seite des Halſes, welches zu den mit Kiemenfranzen beſetzten Bogen führt; bei dem japaniſchen Rieſenmolche (Cryptobranchus) dagegen iſt auch dieſe Oeffnung und die Kiemenfranzen vollſtändig verſchwunden und hierdurch der Uebergang zu der folgenden Familie gebildet, von welcher ſich die Aalmolche ſtets durch die mangelhafte Ausbildung der Augen unterſcheiden, die zwar vorhanden, aber unter allen Umſtänden klein und aller Augenlider baar ſind, indem ſie nur von der durchſichtigen, an dieſer Stelle verdünnten Körperhaut überzogen werden. Die meiſt großen Thiere wühlen ſich beſonders gern in den Schlamm ſeichterer Gewäſſer oder Flußufer ein und zeigen ſchon Repräſentanten in der tertiären Periode, deren Ueberreſte man früher bei ihrer bedeutenden Größe und bei der runden Geſtalt des Kopfſkelettes, die indeß hier durch die Kieferbogen bedingt iſt, für Skelette vorſündfluthlicher Kinder von einigen Jahren hielt. Amphiuma; Menopoma; Cryptobranchus; Andrias.

Die Familie der **eigentlichen Molche** *(Salamandrida)* zeichnet ſich vor den vorhergehenden durch den vollkommenen Mangel aller Kiemenorgane im erwachſenen Zuſtande aus, ſo wie durch die Bildung der Augen, welche vollkommen entwickelte Lider beſitzen, über die Fläche des Kopfes hervorragen und in die Augenhöhle zurückgezogen werden

können. Man kann bei ihnen zwei Gruppen unterſcheiden, die Waſſermolche (Tritonida) mit zuſammengedrücktem Floſſenſchwanze,

Fig. 1133.
Der Waſſermolch mit dem Rückenkamme (Triton cristatus).

dünnen Füßen, welche beſtändig in Pfützen und Sümpfen leben und Eier legen, aus welchen ſich Larven bilden, die frei im Waſſer umherſchwimmen ((Triton; Euproctes; Pleurodeles; Oedipus; Pseudotriton; Ambystoma) und die Erdmolche (Salamandrida) mit cylindriſchem floſſenloſem Schwanze und großen Drüſen in der Ohrgegend, die einen gelblichen Saft abſondern. Dieſe letzteren leben nur an feuchten Orten auf dem Lande und gebären lebendige Junge, indem die befruchteten Eier an einer erweiterten Stelle des Eileiters ſich weiter entwickeln und in der eiweißartigen Flüſſigkeit, welche dieſe Erweiterung erfüllt, ihre ganze Larvenperiode durchmachen. (Salamandra.)

Ordnung der Froſchlurche. (Anura.)

Die eigenthümliche Geſtalt und beſondere Ausbildung der Extremitäten bei den froſchartigen Thieren ſind bekannt genug. Der Körper iſt ſtets niedergedrückt, platt, breit und kurz, der Kopf durch keinen deutlichen Hals vom Rumpfe geſchieden; die Mundſpalte weit. Die vorderen Extremitäten kurz, gewöhnlich nur mit vier, oft ſeltſam gekrümmten Zehen verſehen; die hinteren ſehr lang, die Schenkel mächtig entwickelt, die fünf Zehen gewöhnlich, wenn auch in ungleicher Länge ausgebildet und die ganzen Hinterbeine meiſt zum Sprunge geeignet. Die Haut iſt nackt, weich, außerordentlich dehnbar. Der After an dem hinteren Ende der Wirbelſäule und des Körpers gelegen, ſo daß im erwachſenen Alter auch keine Spur eines Schwanzes

vorhanden ist. Betrachtet man die so eigenthümliche Organisation dieser Ordnung näher, so findet man so viele Besonderheiten, daß es unmöglich ist, ein dieser Gruppe angehöriges Thier zu verkennen. Der breite, flache, meist zugerundete Kopf trägt an seiner vorderen Spitze die Nasenlöcher, welche gewöhnlich durch Hautklappen vollkommen verschließbar sind und fast senkrecht nach unten in den Mund hinter dem Bogen des Oberkiefers sich öffnen; die Augen sind mit wenigen Ausnahmen unverhältnißmäßig groß, oben auf die Stirnfläche gestellt, stark vorragend, in ihre Höhlen zurückziehbar, mit einem kleinen oberen und einem sehr großen unteren Augenlide versehen, welches sich fast über den ganzen Augapfel hinaufziehen kann. Hinter den Augen zeigt sich gewöhnlich das große, runde Paukenfell, welches zuweilen verdeckt ist und in die weite Paukenhöhle führt, die mit einer kurzen, sehr deutlichen Trompete meist auf beiden Seiten, selten nur in der Mitte des Rachengewölbes einmündet. Der Rachen selbst ist ungemein weit gespalten, der Oberkiefer gewöhnlich, Unterkiefer und Gaumenbeine dagegen nur selten mit kleinen hakigen Zähnchen bewaffnet. Oeffnet man den Rachen, so sieht man in dem Gaumengewölbe vorn die beiden Nasenöffnungen, weiter nach hinten die in die Mundhöhle vorspringenden Augäpfel und ganz hinten die Oeffnungen der Ohrtrompeten, während der weite Raum zwischen den Unterkieferästen gewöhnlich von der dicken schwammigen Zunge ausgefüllt wird. Diese fehlt nur äußerst selten ganz, ist aber gewöhnlich nicht an ihrem Grunde und an ihrem hinteren Theile, sondern im Gegentheile vorn in dem Winkel des Unterkiefers befestigt und an ihrem hinteren Rande frei, so daß sie nach außen umgeschlagen werden kann. Die Haut ist vollkommen nackt, bei vielen Arten mit warzigen Vorragungen und dicken Drüsen besetzt, die oft eine unangenehm riechende Flüssigkeit absondern. Die nach innen gebogenen kurzen, meist aber stämmigen Vorderfüße tragen vier freie Zehen von ziemlich gleicher Länge, während die massiven und langen Hinterbeine gewöhnlich fünf Zehen besitzen, von denen meist die vierte die längste, der auf gleiche Linie gestellte Daumen aber die kürzeste ist. Gewöhnlich sind die Zehen der Hinterfüße entweder in ihrer ganzen Länge oder nur am Grunde durch Schwimmhäute mit einander verbunden. Nägel kommen nur äußerst selten vor, fast stets endigen die Zehen frei, oft dagegen finden sich an ihrer Unterfläche sowohl, wie an der Innenfläche der Hand besondere Ballen und Warzen, die entweder dem Männchen bei der Begattung zum Festhalten dienen und dann sich nur periodisch bei dem einen Geschlechte entwickeln, oder auch permanent an beiden

Fußpaaren vorhanden ſind und dann zum Unterſtützen des Kletterns dienen. Die auffallendſten Eigenthümlichkeiten des Skelettes beſtehen in der außerordentlichen Kürze der Wirbelſäule, die meiſt nur acht ausgebildete Wirbel enthält, auf welche dann als Kreuzbein ein langer ſtabförmiger Knochen folgt, an dem zu beiden Seiten ſich die ſtabförmigen Beckenknochen anlehnen, ſowie in dem gänzlichen Mangel aller Rippen oder rippenartigen Gebilde, welche die Bauchwandungen ſtützen können, ſo daß dieſe in ihrer Ausdehnung außerordentlich wechſeln können. Die meiſten Froſchlurche haben ſehr große, ſackförmige, netzartige Lungen, eine wohlgebildete, weite Stimmlade und eine laut ſchallende Stimme, deren Klang oft noch durch beſondere Reſonnanzhöhlen und Kehlblaſen verſtärkt wird.

Im erwachſenen Zuſtande fehlt allen Froſchlurchen der Schwanz durchaus, während ſie, wie wir ſchon früher ſahen, im jugendlichen Zuſtande ſtets einen ſolchen beſitzen und bei manchen Gattungen dieſer Schwanz nur ſehr ſpät und lange nach vollſtändiger Entwickelung der Beine abfällt, ſo daß zuweilen ſelbſt die ausgebildete Larve eine bedeutendere Körpermaſſe bietet, als das erwachſene ſchwanzloſe Thier. Viele halten ſich zeitlebens im ſüßen Waſſer, namentlich in Sümpfen auf, andere ſuchen das Waſſer nur zur Fortpflanzungszeit, um ihre Eier und die daraus entſtehenden Larven dieſem Elemente anzuvertrauen, halten ſich aber ſonſt auf ebener Erde, an feuchten Orten auf, noch andere endlich verfolgen ihre Beute, die ſtets aus Inſekten und ähnlichen kleinen Thieren beſteht, auf Gebüſchen und in ſchattigen Wäldern. Wir unterſcheiden folgende Familien:

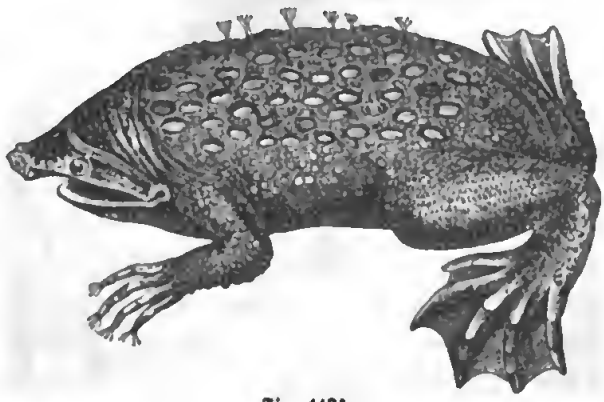


Fig. 1134.

Weibliche Pipa mit Jungen in den Rückenzellen. (Pipa americana).

Die Familie der **zungenloſen Froſchlurche** *(Aglossa)* zeigt einen dreieckigen, flachen, niedergedrückten Kopf mit verhältnißmäßig kleinen

rundlichen Augen, breiten, krötenartigen Körper, sehr kräftige Hinterfüße mit fünf Zehen, welche in ihrer ganzen Länge durch eine Schwimmhaut verbunden und von denen die drei vorderen bei der Kapkröte (Dactylethra) mit hufartigen Klauen am Ende versehen sind. Das Paukenfell ist gänzlich versteckt, die Zunge fehlt durchaus, die eustachischen Trompeten münden im Grunde des Rachens in einer einzigen mittleren Oeffnung aus. Die Bezahnung ist bei beiden Gattungen, welche diese Familie zusammensetzen, verschieden, indem bei der Kapkröte der Oberkiefer kleine, spitze Zähnchen, wie bei den Fröschen, trägt, während bei der surinamischen Kröte (Pipa) beide Kiefer vollkommen zahnlos sind. Letztere ist zudem von langer Zeit her durch ihre eigenthümliche Fortpflanzungsweise bekannt. Die Rückenhaut des Weibchens zeigt nämlich grubenartige Vertiefungen, in welche das Männchen bei der Begattung die befruchteten Eier einstreicht. Mit dem Wachsen der Larven dehnen sich auch diese Hautzellen aus, so daß die Jungen ihre ganze Entwickelung bis zur vollständigen Ausbildung der Füße und bis zum Verluste des Schwanzes in diesen Zellen durchmachen. Pipa; Dactylethra.

Fig. 1135.

Die gewöhnliche Kröte. (Bufo vulgaris.)

Die Familie der **Kröten** (*Bufonida*) unterscheidet sich von der vorigen durch die stete Anwesenheit einer wohlgebildeten Zunge, welche mit ihrem vorderen Rande in dem Unterkieferwinkel befestigt, hinten aber frei ist. Das wesentliche Unterscheidungsmerkmal der Kröten von den Fröschen liegt nicht in der warzigen, mit Drüsen besetzten Haut, die einen scharfen, meist übelriechenden Saft absondert, auch nicht in den wenig entwickelten Hinterfüßen, die den Kröten gewöhnlich nur ein watschelndes Kriechen, nicht aber große Sprünge gestatten, sondern vielmehr in der Bezahnung, indem beide Kiefer, oberer wie unterer, durchaus zahnlos und nur mit einem etwas zugeschärften Rande versehen sind. Den meisten Kröten fehlen auch Gaumenzähne und alle

mit Ausnahme einer einzigen Gattung haben kurze, krumme Zehen an den Vorderfüßen, ohne Erweiterung oder Kletterballen. Die dicken Drüſenmaſſen hinter dem Auge in der Halsgegend, die warzige Haut ſind zwar bei unſeren inländiſchen Kröten allgemein vorhanden, kommen aber auch einigen Froſchgattungen zu und fehlen den meiſten ausländiſchen Gattungen, die eine eben ſo glatte Haut haben, wie unſere inländiſchen Fröſche. Faſt alle Kröten ſind nächtliche Thiere, welche ungemein lange ohne Nahrung ausdauern können, ſobald ihr Zufluchtsort nur für Luft und Feuchtigkeit zugänglich iſt. Die Einſchließung von Kröten in engen Steinhöhlen, wo ſie unter den angegebenen Bedingungen lange lebten, iſt eine Thatſache, Fabel dagegen, wenn man behauptet, daß dieſe Einſchließung eine hermetiſche geweſen und ſeit dem Beginne des Abſatzes der Steinmaſſe gedauert habe. Bufo; Breviceps; Engystoma; Rhinophryne; Uperodon; Phryniscus; Dendrobates; Hylaedactylus.

Die Familie der **Fröſche** (*Ranida*) ſtellt den vollendetſten Typus der Gattung dar, indem bei ihnen meiſt die Hinterfüße ſehr ſtark entwickelt, bedeutend lang und muskulös ſind und zu großen Sprüngen befähigen. Die Körperhaut iſt meiſt glatt, aber ſelbſt bei einigen inländiſchen Gattungen, die im gewöhnlichen Leben als Kröten bezeichnet werden, wie z. B. bei der Unke (Bombinator), mit dicken Drüſenreihen beſetzt. Der Oberkiefer iſt ſtets gezähnt, der Gaumen trägt meiſtens, der Unterkiefer nur ſehr ſelten Zähne. Die Zunge iſt bald gänzlich, bald nur vorn zwiſchen den Unterkiefern befeſtigt und hinten frei. Wir unterſcheiden zwei Unterfamilien: die eigentlichen Fröſche (Ranida), mit ſpitzen, vorn freien Zehen, kurzen, gedrängten Vorderfüßen und langen Hinterfüßen, deren Zehen durch eine Schwimmhaut verbunden ſind. Sie halten ſich nur auf der Erde, meiſt in ſumpfigen Gegenden und in der Nähe des Waſſers auf, in das ſie bei Gefahr flüchten und die Männchen haben gewöhnlich Kehlblaſen (Rana; Pelobates; Ceratophrys; Cystignathus; Pscudis; Alytes; Bombinator; Leiuperes.) und die Laubfröſche (Hylida), deren meiſt vorn und hinten freie Zehen an ihrem Ende mit breiten Kletterballen verſehen ſind, die oft förmlich die Geſtalt von Saugnäpfen haben, einen klebrigen Saft abſondern und beim Hüpfen auf Bäumen

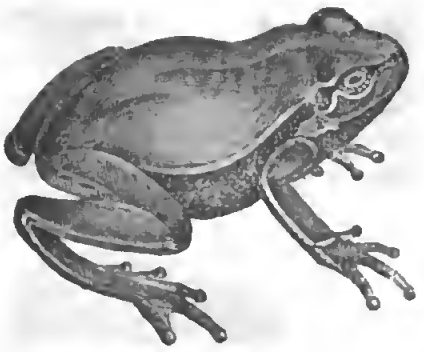


Fig. 1136.

Der gemeine Laubfrosch. (Hyla viridis.)

und Gesträuchen, wo diese schlanken, langbeinigen Thiere sich aufhalten, ihnen wesentliche Dienste leisten. Hyla; Eucnemis; Phyllomedusa Phyllobates; Ixalis; Cornufer; Elosia; Polypedates.

Höhere Wirbelthiere.

Die Gruppe, welche von den drei höheren Wirbelthierklassen gebildet wird, unterscheidet sich, wie schon früher bemerkt wurde, von den niederen hauptsächlich durch ihre Entwicklungsgeschichte, und namentlich durch die ausgiebige Hüllenbildung, welche von dem Embryo selbst ausgeht, so wie durch manche andere Eigenthümlichkeiten, die wir schon im Eingange dieses Bandes erwähnten. Die Scheidelinie, welche bei den jetzt lebenden Formen sich mit vollkommener Sicherheit und Bestimmtheit zwischen den Lurchen und Reptilien legen läßt, wird freilich bei den fossilen Gattungen häufig schwankend, da hier gerade diejenigen Eigenthümlichkeiten der inneren Organisation der Anatomie und Entwicklungsgeschichte nicht zur Anschauung kommen, auf welche dieselbe hauptsächlich gegründet ist. Man muß indeß wohl im Auge behalten, daß in allen diesen Beziehungen die Geschichte der fossilen Formen sich niemals gleichberechtigt der Untersuchung der lebenden Typen gegenüber stellen darf, da jene überall in ihren Objekten der Vollständigkeit entbehrt, welche diese auszeichnet.

Klaſſe der Reptilien. (Reptilia.)

Die Thiere, welche wir in dieſer Klaſſe zuſammenfaſſen, zeichnen ſich von den beiden höheren Wirbelthierklaſſen ſogleich durch einen Charakter aus, welchen ſie mit der Gruppe der niederen Wirbelthiere gemein haben: ſie beſitzen kaltes Blut, deſſen Temperatur ſtets im Einklange mit dem Wärmegrade der Umgebung ſteht und nur um ein Weniges ſich über denſelben erhebt. Die äußere Körperform dieſer Thiere iſt ebenſo wenig übereinſtimmend, als diejenige der Lurche; meiſt indeß herrſcht die Entwicklung der Wirbelſäule derjenigen der Gliedmaßen gegenüber bedeutend vor. Der ganze Körper erſcheint lang geſtreckt, bald vollkommen fußlos, wie bei den Schlangen, bald mit nur kurzen Füßen verſehen, die gewöhnlich unfähig ſind, den Leib vollkommen zu tragen. In der That ſchleift bei den Eidechſen, bei welchen die Füße noch am meiſten entwickelt ſind, die ganze Unterfläche des Körpers faſt beſtändig auf der Erde hin und die kurzen Beine ſind ſo ſehr ſeitlich geſtellt, daß ſie mehr wie nach außen gerichtete Hebel zum Fortſchieben des ſchlangenartig ſich windenden Körpers, denn wie Stützen deſſelben wirken können. Bei einer wichtigen Ordnung der Reptilien, bei den Schildkröten, tritt im Gegenſatze zu den Schlangen, Eidechſen und Krokodilen die Breitedimenſion des Körpers mehr hervor, ſo daß dieſer in Form einer platten Scheibe erſcheint, die zuweilen eine faſt rundliche Geſtalt hat. Bei allen Reptilien ohne Ausnahme iſt der Schwanz bedeutend entwickelt, bei vielen ſogar übertrifft er weit die Länge des Körpers, während dagegen der Hals entweder ganz fehlt oder nur kurz iſt und höchſtens bei den Schildkröten eine bedeutende Beweglichkeit und Länge erhält.

Die Hautbedeckungen sind nach verschiedenen Typen gestaltet. Bei einigen Familien der Eidechsen und zwar namentlich bei den Skinken kommen noch wahre Schuppen, ähnlich denen der Fische vor, dünne Knochenblättchen, die eine Hornschicht als Unterlage haben, einander dachziegelförmig decken und in Taschen der verdünnten Hautgebilde eingeschlossen sind. Bei den übrigen Eidechsen und Schlangen spricht man zwar auch von Schuppen, darf indeß unter diesem Ausdrucke nicht dieselbe Bildung verstehen. Die Haut sondert sich hier deutlich in zwei Schichten, die aus Fasern gebildete Lederhaut und die einem erhärteten Firnisse ähnliche Oberhaut, welche von Zeit zu Zeit im Ganzen abgestreift wird. Die Lederhaut bildet nun bald einfache körnige Erhabenheiten, bald Wärzchen, bald auch nach hinten freie Erhöhungen von schuppenähnlicher Gestalt, über welche die Oberhaut sich eng anliegend wegzieht und mit dünneren Einsenkungen in die Falten der Warzen und Erhöhungen sich einbiegt. In diesen Erhöhungen entstehen bei den Krokodilen echte Knochenschilder, die in die Dicke der Haut selbst eingesenkt sind, deren Fäden sich in die zahlreichen Löcher der Knochenschilder fortsetzen; bei den Schildkröten verwachsen diese Knochenproduktionen der Haut sogar sehr frühzeitig mit denjenigen des Skelettes zum Rücken- und Bauchschilde, während die Oberhaut auf diesem Schilde sich stark hornig verdickt und so das Schildpatt bildet. Besondere Drüsen der Haut kommen häufig vor, wenn auch nur auf einzelne Stellen beschränkt; — so findet sich bei den Schildkröten jederseits eine kleine Drüse unmittelbar unter dem Rückenschilde, die sich gewöhnlich in dem seitlichem Falze nach außen öffnet. Bei den Krokodilen liegen solche einen moschusartigen Geruch verbreitende Drüsen vielfach zerstreut in der Haut und am Unterkiefer und bei den meisten Eidechsen kommt eine Querreihe solcher Bälge vor, welche quer über das Deckschild des Afters herüberläuft, an der Innenseite des Schenkels gegen das Bein hinab sich erstreckt und unter dem Namen der Schenkelporen bekannt ist.

Das Skelett der Reptilien zeigt stets in seinen wesentlichen Theilen eine vollständige Verknöcherung. Die embryonalen Formen, die Wirbelsaite wie der knorpelige Urschädel, sind von nun an bei den erwachsenen Wirbelthieren vollständig verschwunden und kommen nur noch bei dem Embryo in frühester Zeit der Skelettbildung vor. Die Zusammensetzung der einzelnen Theile des Skelettes ändert indessen sehr bei den verschiedenen Ordnungen, so daß es schwierig hält, ein

allgemeines Bild davon zu entwerfen, zumal da als Ueberreste des eigentlichen Urschädels hier und da nur noch faserige Zwischenwände vorkommen, die bei den getrockneten Skeletten ausfallen und so die Vergleichung erschweren.

Der Schädel der Reptilien zeigt gewöhnlich eine mehr oder minder abgeplattete Gestalt und ein bedeutendes Ueberwiegen der Kie-

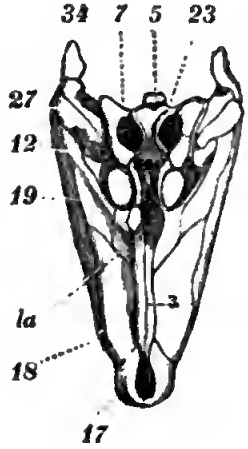


Fig. 1137.

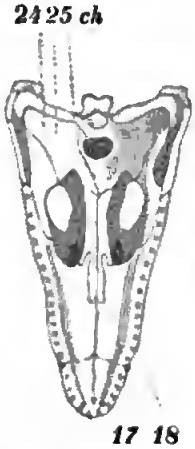


Fig. 1138.

Fig. 1139.

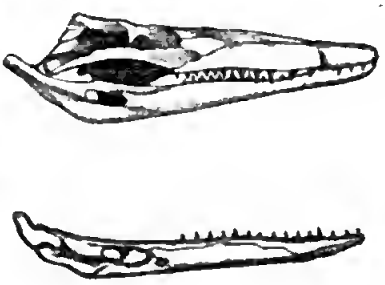


Fig. 1140.

Schädel des Rautenkrokodils (Crocodilus rhombifer). Fig. 1137. Von oben. Fig. 1138. Von unten. Fig. 1139. Von der Seite. Fig. 1140. Der halbe Unterkiefer von der innern Seite.

Die Ziffern haben die frühere Bedeutung. la Thränenbein (lacrymale). ch Die hintere Nasenöffnung (Choanen).

fergerüste und der Gesichtsknochen gegen die nur kleine Schädelkapsel. Das Hinterhauptsbein ist immer vollständig in Wirbelform entwickelt, und zerfällt in den unpaaren Körper, die unpaare Schuppe und die beiden gewöhnlich stark in die Quere verlängerten Seitentheile; es trägt stets nur einen einzigen, gewöhnlich stark vortretenden, gewölbten Gelenkkopf, der in die Pfanne des ersten Wirbels paßt, und unterscheidet sich durch diesen durchgreifenden Charakter, so wie durch die starke Ausbildung der Schuppe wesentlich von dem Hinterhauptsbeine der Lurche, die unter allen Umständen doppelte Gelenköpfe besitzen. Zuweilen freilich erscheint der Gelenkkopf aus zwei Hälften zusammengesetzt, die durch eine schmale Furche eingeschnitten sind, wie bei den Schildkröten; bei den meisten andern aber zeigt er sich einfach rund in Knopfform. Nach vorn zu wird die Schädelbasis vor dem Hinterhauptskörper durch das Keilbein vervollständigt, welches gewöhnlich nur eine schmale Platte bildet und bei den Krokodilen und Schildkröten gewöhnlich gänzlich unsichtbar ist, indem das feste Gaumengewölbe sich in der Mittellinie zusammenschließt und die nach hinten

ſich fortſetzenden Naſengänge zwiſchen Keilbein nach oben und Gaumenbein nach unten eingeſchloſſen ſind. Die urſprüngliche Schädelbeuge des Embryo's, welche bei allen höheren Wirbelthieren vorhanden, bei den niederen aber niemals entwickelt iſt, bringt es mit ſich, daß auf der Oberfläche des Keilbeines ein förmlicher Türkenſattel zur Einlagerung des Hirnanhanges ausgebildet iſt. Seitliche Flügel kommen nur ſelten bei dem Keilbeine vor, ein Beweis, daß die ſeitlichen Schädelbalken bei den meiſten Gattungen nicht verknöchern; dagegen beſitzt der Keilbeinkörper ſelbſt bei denjenigen Arten, wo das Gaumengewölbe beweglich bleibt, wie namentlich bei den Schlangen und Eidechſen ſtarke Fortſätze, an welche die Flügelbeine eingelenkt ſind. Die obere Bedachung des Gehirnes wird faſt nur von den Scheitelbeinen gebildet, die gewöhnlich zu einer einzigen unpaaren Knochenplatte verſchmolzen, ſeltener paarig ſind. Oft bildet dieſes Scheitelbein einen hohen Knochenkamm und ſtets finden ſich in ihm beiderſeits tiefe Gruben, die Schläfengruben, deren Lagerung und Ausdehnung beſonders für die Beſtimmung der foſſilen Gattungen von Wichtigkeit iſt. Bei den Schlangen greift das Scheitelbein gürtelartig nach unten herum, ſetzt ſich auf den Keilbeinkörper feſt und bildet ſo die ſeitlichen Wandungen der Schädelkapſel, die durch das Felſenbein vervollſtändigt werden. Nach vorn ſchließt ſich an das Scheitelbein das bald paarige, bald unpaare Stirnbein an, welches die Augenhöhlen deckt und von dem Gehirne abſchließt. Die Naſenbeine, welche nur ſelten fehlen, bilden nach vorn die äußerſte Spitze des unbeweglichen, knöchernen Schädeldaches und decken meiſt beſondere Muſchelbeine, welche in den Knorpeln der Naſenhöhle ent-

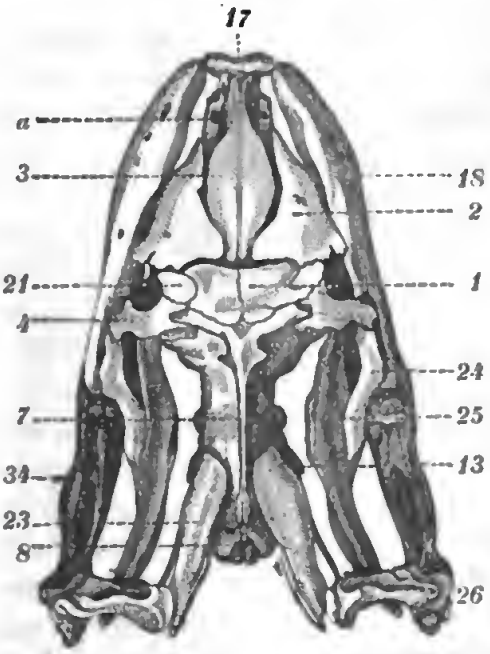


Fig. 1111.

Der Schädel einer Rieſenſchlange (Python) von oben.

Die Bedeutung der Ziffern iſt dieſelbe, wie bei den früheren Kopfſkeletten der Wirbelthiere. a Naſenmuſcheln.

wickelt ſind. Die Seitentheile des Schädels werden in der Augengegend vervollſtändigt durch vordere und hintere Stirnbeine, ſo wie oft noch durch ein eigenes Thränenbein, welches in der inneren Ecke der Augenhöhle liegt. Die Augenhöhle ſelbſt wird gewöhnlich nach außen vollſtändig durch den Bogen des Jochbeines geſchloſſen, der freilich den Schlangen und einigen Eidechſen fehlt und bei anderen nur unvollſtändig vorhanden iſt. Die Schuppe des Schläfenbeines nimmt ebenfalls gewöhnlich an der Bildung dieſes Bogens in ſeinem hinteren Theile Antheil und trägt zugleich zur Befeſtigung oder Einlenkung des Unterkieferbogens bei. Die übrigen Theile des Schläfenbeines zeigen ſehr verſchiedene Beziehungen zu dem Schädel, indem ſie bald unbeweglich durch Knochennähte verbunden, bald durch mehr oder minder lare Gelenke angeheftet ſind und ſo in die Bildung des Unterkieferbogens mit eingehen, der durch dieſe bewegliche Verlängerung das Maul einer bedeutenden Erweiterung fähig macht. So iſt das Zitzenbein bei den Krokodilen und Schildkröten mit dem Schädel an ſeinem äußeren Rande verwachſen, bei den meiſten Eidechſen rudimentär, bei den meiſten Schlangen dagegen in Form einer langen Knochenleiſte ausgebildet, welche durch Sehnenfäden halb beweglich mit dem Schädel verbunden iſt. So bildet das Quadratbein, welches unter allen Umſtänden den Gelenkfortſatz trägt, auf dem der Unterkiefer ſpielt, bei den Schlangen einen langen ſtielförmigen, frei beweglichen Knochen, während es bei den Eidechſen weit kürzer iſt, nur geringe Beweglichkeit hat und bei den Krokodilen und Schildkröten durchaus feſt mit dem Schädel verbunden iſt.

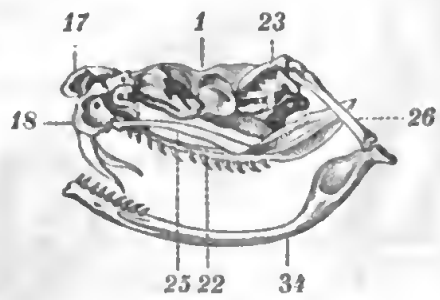


Fig 1142.

Schädel der Klapperſchlange (Crotalus) von der Seite, um das ſtabförmige, lange, an dem beweglichen Zitzenbein (23) befeſtigte Quadratbein (26) zu zeigen.

Der Kiefergaumenapparat zeigt denſelben Wechſel in der Befeſtigung. Bei den Schlangen iſt er in allen ſeinen Theilen beweglich und überall durch laxe Gelenkverbindungen mit dem feſten Schädel verbunden, während bei den Krokodilen und Schildkröten alle Theile deſſelben unbeweglich mit dem Schädel verbunden ſind und nur der Unterkiefer ein Gelenk beſitzt. So iſt der Zwiſchenkiefer, der bald einfach, bald paarig erſcheint, bei den Schlangen durch ein Gelenk mit den Naſenbeinen und der Pflugſchaar verbunden, während er bei allen übrigen zwiſchen die Oberkiefer eingekeilt iſt und gleicherweiſe ſind die bei den Schlangen bald längeren, bald verkürzten Oberkieferbeine hier mit dem vorderen Stirnbeine eingelenkt, während ſie bei den übrigen feſt mit dem Schädel verbunden ſind. Die Gaumenbeine bilden jederſeits Knochenplatten, welche den Boden der Augenhöhle und das Gaumengewölbe ſelbſt mehr oder minder vervollſtändigen; auch ſie ſind bei den Schlangen beweglich, bei allen übrigen feſt. Die Flügelbeine ſind meiſtens beweglich, berühren ſich aber in der Mitte durch Naht bei den Krokodilen und Schildkröten und enthalten hier die hinteren Naſengänge, welche hinter ihnen in den Rachen münden; ſie ſind durch das Querbein, welches nur den Schildkröten fehlt, einerſeits mit dem Oberkiefer, andererſeits mit dem Gaumenbeine verbunden und ſtellen ſo eine feſte Stütze für daß Quadratbein und für das Unterkiefergelenk her. Die beiden Aeſte des Unterkiefers ſelbſt ſind bei den Schlangen nur durch Sehnen und gekreuzte Muskeln mit einander verbunden, ſo daß ſie nach Willkür einander genähert oder auch weit entfernt werden können. Bei den Eidechſen geſchieht die Verbinduug durch Faſerknor-

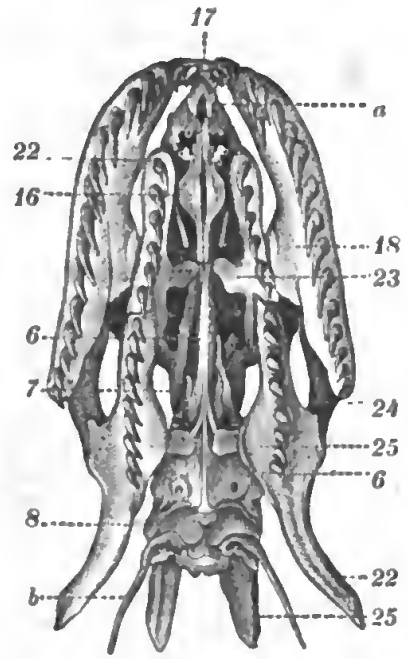


Fig. 1113.

Schädel einer Rieſenſchlange (Python) von unten.

Unterkiefer und Quadratbein ſind abgenommen. b Columella der Paukenhöhle.

pel, bei den Krokodilen durch eine Naht, die oft eine bedeutende Ausdehnung hat, so daß zum Beispiel der lange Schnabel der Gaviale von den in der Mittellinie verbundenen Unterkieferhälften gebildet wird, und bei den Schildkröten endlich sind beide Hälften so sehr zu einem einzigen Stücke verwachsen, daß man auch bei sehr jungen Individuen keine Spur einer ursprünglichen Trennung mehr bemerkt. Jede Unterkieferhälfte ist wenigstens aus vier Stücken, wie bei den Grubenottern, bei den anderen Schlangen aus fünf, bei den Eidechsen und Krokodilen sogar aus sechs Stücken zusammengesetzt.

Die Bewaffnung des Mundes ist bei den Reptilien äußerst verschieden. Eine ganze Ordnung, diejenige der Schildkröten, besitzt gar keine Zähne, sondern lediglich scharfe Hornleisten, welche die schneidenden Kieferränder überziehen und so einen Schnabel bilden, der indeß keine verächtliche Waffe ist. Alle übrigen haben Zähne, die alle mehr oder minder dem Typus der einfachen Fangzähne sich nähern und bald nur in den Kieferknochen, bald auch auf sämmtlichen Gaumenbeinen und auf dem Pflugschaarbeine angebracht sind. Die Hakenform ist durchaus die gewöhnliche, zuweilen aber sind auch die Zähne seitlich zusammengedrückt und ihre Kronen gekerbt oder gezähnelt, in anderen Fällen gestreift, was zuweilen nur auf einer Canneliirung des Schmelzes, in anderen Fällen auch auf einer Faltung der Zahnsubstanz selbst beruht, ähnlich derjenigen, welche wir bei dem Knochenhechte antrafen. Mit Ausnahme dieser nie sehr complicirten Faltungen sind alle Zähne der Reptilien sehr einfach gebaut und zeigen nur eine mittlere Zahnhöhle, welche der äußeren Contour des Zahnes entspricht, dessen Spitze mit einer Schmelzkappe bedeckt ist. Hinsichtlich der Anheftung kann man verschiedene Modifikationen unterscheiden, die auf den Ersatz der Zähne von Einfluß sind. Meistens findet sich in dem zahntragenden Knochen eine seichte Zahnrinne, in welcher die Zähne durch verdicktes sehniges Zahnfleisch eingeheftet sind. Die äußere Leiste dieser Zahnrinne erhebt sich höher, als die innere und die Zähne wachsen dann mit ihrem äußeren Rande an diese erhabene Leiste an, während sie oft noch an der Basis durch knöcherne Sockel gestützt werden, in welche die Blutgefäße eindringen. Die Ersatzzähne entstehen dann meist auf der Seite der alten Zähne und verdrängen diese, indem sie sich nach und nach auf den Sockel aufsetzen. Im Gegensatz zu der beschriebenen Zahnanheftung, die bei den Pleurodonten vorkommt, stehen die Acrodonten, bei welchen die Zähne so auf den Kieferrand aufgesetzt und mit demselben verwachsen sind, daß sie nur gleichsam einen emaillirten Kamm desselben bilden. Bei

den Krokodilen endlich ſtehen die kegelförmigen Fangzähne in ringsum geſchloſſenen Zahnhöhlen eingekeilt, wie bei dem Menſchen, und werden auf die Weiſe erſetzt, daß der junge Zahn von unten her in die Höhle des alten eindringt und dieſen gleichſam aus der Zahnhöhle hinausſtößt, ſo daß er ihm eine Zeitlang wie eine Kappe aufſitzt.

Die Wirbelſäule iſt bei allen Reptilien ſtets verknöchert und in Wirbel abgetheilt, die aber ſehr verſchiedene Grade der Entwicklung zeigen. Bei den Meerdrachen und einigen foſſilen Krokodilen ſind die Wirbelkörper auf beiden Seiten ähnlich wie Fiſchwirbel in Doppelkegelform ausgehöhlt und die Bogenſtücke nur durch Knorpel mit dem Körper verbunden. Bei anderen Krokodilen iſt bald die vordere, bald die hintere Fläche eben oder leicht konvex, die andere konkav. Bei den Schildkröten ſind die flach abgeſchnittenen Wirbelkörper durch dazwiſchenliegende Faſerknorpelſcheiben mit einander verbunden; bei den Eidechſen ſind die Wirbelkörper hinten quer konvex, vorn entſprechend vertieft und bei den Schlangen endlich trägt jeder Wirbelkörper einen kugelrunden Gelenkkopf, der in die vordere Pfanne des nächſten Wirbels eingreift. Rippen ſind zum Unterſchiede von den Lurchen ſtets ſehr vollſtändig entwickelt und bei den Schlangen namentlich ſehr frei beweglich, ſo daß ſie hier die Füße erſetzen; ſie ſetzen ſich meiſt bis zum Becken fort und die vorderen ſind bei den Eidechſen gewöhnlich mit einem mittleren Bruſtbeine verbunden, das bei den Krokodilen, wo auch der Hals freie Rippen trägt, bis zu dem Becken ſich hinzieht. Bei den Schildkröten bilden die breit gewordenen Rippen großen Theils das knöcherne Rückenſchild. Die übrigen Fortſätze der Wirbel bieten mannigfache Verſchiedenheiten dar, auf deren Einzelnheiten wir indeſſen hier nicht eingehen können.

Was die Extremitäten betrifft, ſo fehlen dieſe den meiſten Schlangen durchaus ebenſo wohl, wie die ſie tragenden Gürtel und nur bei wenigen ſind in der Aftergegend kurze Stummel vorhanden, welche von ſtabförmigen Knöchelchen getragen werden, die man kaum mit den gewöhnlich vorkommenden Beckenknochen in Parallele bringen kann. Bei den Eidechſen zeigen ſich alle möglichen Stufen der Ausbildung von durchaus rudimentären Vorder- oder Hinterfüßen bis zu vollſtändig ausgebildeten Extremitäten, die ſtets freie Zehen haben, welche an der Spitze mit krummen Nägeln bewaffnet ſind. Gewöhnlich ſtehen dieſe Zehen, deren meiſt fünf von verſchiedener Länge vorhanden ſind, auf demſelben Plane, wovon indeß die Familie der Chamäleons eine Ausnahme macht, indem bei dieſen die Zehen ſo gegen einander über ſtehen, daß eine Klammerzange gebildet wird. Bei

den Wassereidechsen, als deren Spitze die Krokodile erscheinen, zeigt sich eine andere Entwicklung der Extremitäten, indem hier bei den älteren fossilen Gattungen, wie namentlich bei den Meerdrachen, förmliche Flossen gebildet sind, deren äußerer Rudertheil von einer unbestimmten Anzahl rundlicher Knochenscheiben zusammengesetzt wird. Ihren Ausgangspunkt findet diese Bildung bei den Krokodilen, wo die Zehen zwar deutlich getrennt, die der Hinterfüße aber durch Schwimmhäute mit einander verbunden sind. Eine dritte Reihe bieten die Schildkröten dar, bei welchen zwar die Knochen der einzelnen Zehen getrennt vorhanden sind, diese aber bald durch Schwimmhäute verbunden, bald auch durch Sehnen und Bandmassen zu platten Rudern oder dicken Stummelfüßen verbunden sind. Als eigenthümliche Modifikation stehen endlich noch die fossilen Flugeidechsen da, bei welchen die Vorderfüße durch enorme Verlängerung eines Fingers zu Flügeln umgestaltet sind.

Das Centralnervensystem der Reptilien gleicht in vieler Beziehung demjenigen der Lurche, unterscheidet sich aber von demselben durch allmälige Ausbildung des kleinen Gehirns, welche von den Schlangen an durch die Eidechsen und Schildkröten fortschreitet, und bei den Krokodilen ihren Gipfelpunkt in dieser Klasse erreicht, indem hier schon Seitentheile gebildet werden und außerdem eine Querfurche vorhanden ist. Das Mittelhirn sinkt mehr zurück und wird allmälig bedeutend überwogen von den Hemisphären des Vorderhirns, welche eine beträchtliche Breite erlangen, und das Mittelhirn theilweise bedecken. Die Hirnnerven zeigen sich im Allgemeinen denjenigen der Lurche ähnlich, während der sympathische Nerv gewöhnlich sehr ausgebildet ist und eine innige Verbindung des fünften Nervenpaares, so wie des herumschweifenden Nerven mit den selbstständigen Zungennerven herstellt.

Fig. 1144.

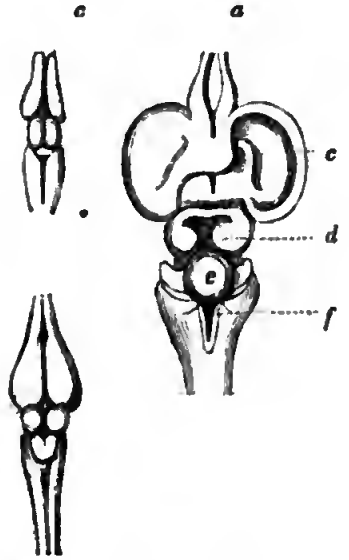


Fig. 1145. Fig. 1146.

Gehirne verschiedener Reptilien. Fig. 1144. Von der Natter (Coluber natrix). Fig. 1145. Von der europäischen Sumpfschildkröte (Emys europaea). Fig. 1146. Vom Hechtskaiman (Aligator lucius).

An Letzterem ist rechts die Hemisphäre geöffnet, um den an ihrem Grunde liegenden Streifenkörper zu zeigen. a Riechnerven. c Hemisphären des großen Gehirns. d Vierhügel. e Kleines Gehirn. f Rautengrube.

Die Naſenhöhlen der Reptilien ſind ſtets durch knorplige Naſenmuſcheln geſtützt und unter allen Umſtänden in den Rachen, bald mehr in der Mitte, bald ganz weit nach hinten, wie bei den Krokodilen, geöffnet. Oft findet ſich hier ein Gaumenſegel, welches dieſe hinteren Oeffnungen verſchließen kann, und nicht minder häufig ſind auch an den vorderen Naſenöffnungen Klappenvorrichtungen angebracht, durch welche dieſelben beim Untertauchen vollſtändig geſchloſſen werden können.

Die Augen ſind gewöhnlich klein, zuweilen gänzlich unter der Haut geborgen; die Augenlidbildungen oft ſehr charakteriſtiſch für verſchiedene Familien und Gruppen. Am einfachſten iſt dieſe Bildung bei den Schlangen, wo alle Augenlider fehlen und die Schichten der Haut, da wo ſie über den Augapfel weggehen, durchſichtig werden, ſich wölben und eine Kapſel bilden, welche wie ein Uhrglas in den umgebenden Falz der Haut eingeſchliffen iſt und ſo den beweglichen Apfel von vorn ſchützt. Die Thränenflüſſigkeit füllt den Raum zwiſchen dieſer Kapſel und dem Augapfel aus und fließt durch einen weiten Kanal an dem inneren Augenwinkel in die Naſenhöhle ab. Das obere Augenlid iſt bei allen übrigen Reptilien meiſt nur ſehr wenig ausgebildet und beſteht gewöhnlich nur in einer ſteifen, halb knorpligen Hautfalte, während das untere weit größer und beweglicher iſt, den ganzen Augapfel überziehen kann, oft von einem beſonderen Knochenblättchen geſtützt iſt und in anderen Fällen dem Sehloche gegenüber eine durchſichtig geſchliffene Stelle, einer Lorgnette ähnlich, beſitzt. Bei den meiſten Eidechſen, den Schildkröten und Krokodilen tritt hierzu noch die Nickhaut, die ebenfalls eine Knorpelplatte enthält und von dem inneren Augenwinkel her mehr oder minder weit, zuweilen ganz vollſtändig über das Auge herübergezogen werden kann. Ihre Exiſtenz iſt ſtets mit derjenigen einer beſonderen gelappten Drüſe, der Harder'ſchen Drüſe, verbunden. Vollkommen iſolirt ſtehen die Chamäleons, bei welchen ein kreisförmiges, dem großen vorgequollenen Augapfel eng anliegendes Augenlid exiſtirt, welches nur eine ſchmale Spalte offen läßt. Die inneren Theile des Auges unterſcheiden ſich wenig von denen der höheren Thiere und nur bei den Eidechſen kommt ein innerer, faltenloſer Vorſprung der Aderhaut vor, der ſich an die Linſenkapſel anſetzt und dem Kamm des Vogelauges entſpricht.

Das Gehörorgan zeichnet ſich weſentlich vor demjenigen der Lurche durch das erſte Auftreten der Schnecke aus, die bald einen

rundlichen, häutigen Sack, wie bei den Schildkröten, bald einen kurzen Kanal mit einer unvollständigen Spiralscheidewand und einem flaschenförmigen Anhange darstellt. Das innere Ohr ist hiermit in seinen wesentlichsten Theilen vorhanden und seine weitere Ausbildung bei Vögeln und Säugethieren giebt sich nicht mehr durch Vermehrung der Theile, sondern nur durch größere Ausarbeitung derselben kund. Hinsichtlich des mittleren Ohres oder der Paukenhöhle herrschen vielfache Verschiedenheiten; bei den Schlangen fehlt sie durchaus, es ist kein Trommelfell und keine Eustachische Trompete vorhanden und die Oeffnung des knöchernen Labyrinthes, das ovale Fenster, durch einen stabförmigen, frei vorstehenden Knochen, die Columella verschlossen. Bei allen übrigen Ordnungen findet sich eine Paukenhöhle, die durch eine kurze und weite Trompete in den Rachen mündet und nach außen durch ein Trommelfell geschlossen ist, welches bald frei liegt, bald durch eine Hautfalte versteckt, bald gänzlich von Haut überzogen ist. Zwischen dem Trommelfelle und dem ovalen Fenster ist die Verbindung durch die oft sehr lange Columella hergestellt, an welche sich zuweilen noch andere Knöchelchen anschließen, so daß eine förmliche Kette gebildet wird. Bei den Krokodilen endlich findet sich die erste Andeutung eines äußeren Ohres in Form einer beweglichen Klappe, welche das Trommelfell decken kann.

Die Verdauungsorgane zeigen, wie schon aus der früher beschriebenen mannigfaltigen Bewaffnung des Rachens hervorgeht, vielfache Verschiedenheiten. Fast alle Reptilien sind auf Raub angewiesen und nur einige wenige Schildkröten nähren sich von Pflanzenstoffen, alle übrigen einzig von lebenden Thieren, welche sie ganz verschlucken, da ihre Zähne nur zum Verwunden und Festhalten, nicht aber zum Zerstückeln geeignet sind. Die Zunge bildet bei den Krokodilen nur einen vorspringenden, flachen Wulst auf dem Boden der Mundhöhle, der überall angewachsen und vollkommen unbeweglich ist, so daß man früher oft behauptete, die Krokodile besäßen gar keine Zunge. Bei den Schildkröten ist sie stark fleischig, kurz und dick, oft mit Zotten bedeckt. Bei den Eidechsen gewöhnlich oval, platt und sehr verschieden in der Beschaffenheit ihres Ueberzuges; sie zeigt hier eine unverkennbare Tendenz zur Zweitheilung, die von der Spitze aus nach hinten fortschreitet und endlich bei den wahren Eidechsen und den Schlangen den höchsten Grad erreicht, indem hier die Zunge in zwei lange fadenförmige Spitzen ausgezogen ist, welche mit hor-

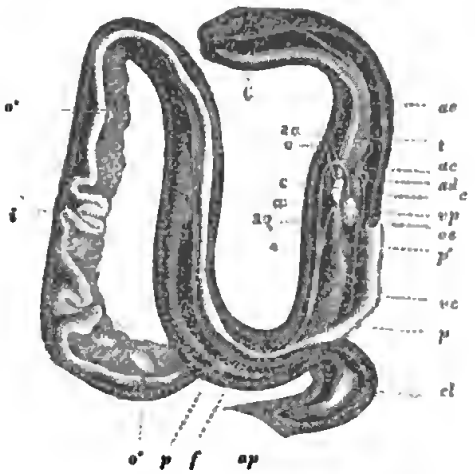


Fig. 1117.

Eingeweide der Ringelnatter (Coluber natrix).

Die Schlange iſt der Länge nach geöffnet, die Eingeweide größten Theils in ihrer Lage belaſſen — nur der Schlund iſt bei oe' durchſchnitten um das Herz und den Anfang der Lunge zu zeigen.

l Zunge und Stimmritze. oe Schlund. i Magen, i' Darm. cl Kloake. an After. f Leber. o Eierſtock mit reifen Eiern o'. t Luftröhre. p Lunge. p' Rudiment der rechten Lunge. vt Linke Herzkammer. c Linke Vorkammer. c' Rechte Vorkammer. ag Linke Aorta. ad Rechte Aorta. a' Bauchaorta. ac Kopfarterien (Carotiden). v Obere Hohlvenen. vc Untere Hohlvenen. vp Lungenvene.

niger Haut überzogen ſind, in eine eigene Scheide zurückgezogen werden können und als Taſtwerkzeuge dienen. Der Schlund iſt meiſtens in Uebereinſtimmung mit der Ernährungsweiſe ſehr weit längsgefaltet oder auch mit langen Zotten beſetzt und einer ungeheueren Ausdehnung fähig, ſo daß namentlich die weitmäuligen Schlangen Thiere verſchlucken können, die ihnen an Umfang überlegen ſind. Sehr oft geht die Speiſeröhre unmerklich in den weiten Magen über, der gewöhnlich durch eine Falte oder Klappe gegen den Darm hin abgegränzt iſt. Der Darm iſt meiſt weit, wenig gewunden, kurz, der Afterdarm oft durch einen Blindſack und eine ſtarke, erweiterte Kloake ausgezeichnet. Leber, Bauchſpeicheldrüſe und Milz ſind ſtets vorhanden, erſtere zuweilen in mehrfache Lappen getrennt und in ihrer Geſtalt von derjenigen des Körpers abhängig.

Die Athemorgane sind stets nur in Form von Lungen entwickelt und wie schon öfter angeführt wurde, unterscheiden sich die Reptilien, sowie alle anderen höheren Wirbelthiere hauptsächlich dadurch von den niederen, daß zu keiner Zeit ihres Lebens, selbst im Embryonalzustande nicht, wirklich athmende Kiemen vorkommen. Ein gesonderter Kehlkopf tritt jetzt deutlich hervor, die Stimmritze ist spaltenförmig und bei einigen Eidechsen sind sogar vollständige spannbare Stimmbänder ausgebildet. Die Gränze zwischen Luftröhre und deren Aesten sowie den Lungen selbst, ist oft sehr schwierig zu bestimmen, da die Knorpelringe, welche erstere umgeben, zuweilen sich weit in die Lunge hinein fortsetzen und andererseits die Zellen, welche die Lungen auszeichnen, oft über einen großen Theil der Luftröhre sich hinziehen und hier sogar tiefer und ausgebildeter sind, als in den eigentlichen Lungen. Gewöhnlich sind zwei sackartige Lungen vorhanden, welche durch die ganze Bauchhöhle sich erstrecken und auf ihrer inneren Fläche zellige Vorsprünge der Schleimhaut besitzen, die bald einfach sind, bald sich mehr compliciren und dann einem schwammigen, von Hohlräumen durchzogenen Gewebe ähnlich werden. Zuweilen fehlen diese Zellen in der hinteren Abtheilung der Lunge, die dann als ein wenig gefäßreicher Luftsack sich darstellt und wahrscheinlich als Reservoir dient. Bei den Schlangen und schlangenähnlichen Eidechsen sind die Lungen ausnahmsweise nicht von gleicher Größe, sondern nur die eine entwickelt, die andere aber rudimentär oder selbst gar nicht vorhanden. Das Herz aller Reptilien besteht aus vier Abtheilungen, zwei vollständig geschiedenen Vorhöfen, deren Trennung auch äußerlich sichtbar ist und zwei Kammern, deren Scheidewand indessen erst bei den Krokodilen vollständig wird, während bei allen übrigen mehr oder minder große Lücken in denselben vorkommen, durch welche das Blut aus der linken Kammer in die Rechte übergeführt wird. Bei den Schildkröten, den Schlangen und den meisten Eidechsen, wo die Scheidewand unvollständig ist, entspringen deßhalb sowohl die Lungen- als auch die Körpergefäße aus der rechten Herzkammer, während bei den Krokodilen die Lungenarterie und eine linke Aorta aus der rechten Kammer, die größere rechte Aorta dagegen aus der linken Kammer entspringt. Wenn nun auch durch besondere Klappenvorrichtungen im Inneren des Herzens das aus dem Körper zurückkehrende Blut, auch bei unvollständiger Scheidewand, hauptsächlich nach der Lungenarterie, das aus den Lungen kommende wesentlich nach den Aorten hingeleitet wird, so ist doch auf der anderen Seite sowohl hier, wie

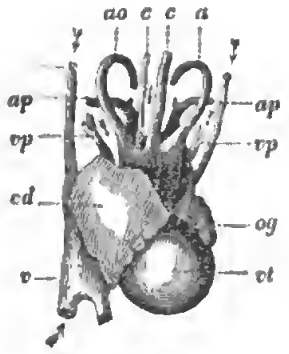


Fig. 1148.

Herz und große Gefäßstämme des Krokodils.

v Hohlvenen (ihre Richtung ist durch Pfeile bezeichnet). od Rechte Vorkammer. vt Die beiden, nur innerlich getrennten Kammern. ap Lungenarterien. a Verbindungszweig zwischen der rechten Kammer und der Aorta (linke Aorta). vp Lungenvenen. og Linke Vorkammer. ao Aorta. cc Die beiden Carotiden.

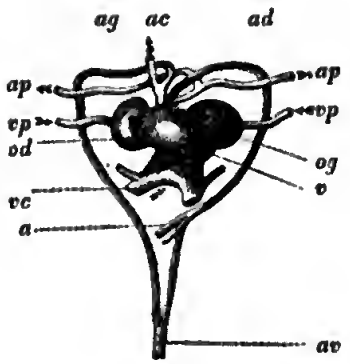


Fig. 1149.

Herz einer Schildkröte.

v Die beiden Herzkammern. od Rechte Vorkammer. vc Hohlvene. og Linke Vorkammer. vp Lungenvene. ag Linke Aorta. ad Rechte Aorta. av Bauchaorta. ac Carotiden. ap Lungenarterien.

bei den Krokodilen die Mischung der beiden Blutarten wieder dadurch ermöglicht, daß von den ursprünglichen Kiemenbogen des Embryo's weite Verbindungsäste zwischen den großen Gefäßstämmen hergestellt sind. Die Aorta wird meist aus einem, zwei oder selbst drei Bogen zusammengesetzt, die sich unter der Wirbelsäule vereinigen und vorher oft noch die Kopfgefäße abgeben. In dem venösen Kreislauf ist stets außer dem Pfortadersysteme der Leber auch noch ein solches für die Nieren eingeschoben. Das Lymphsystem ist außerordentlich entwickelt und läßt außer großen Cisternen, die gewöhnlich in der Umgegend des Magens entwickelt sind, noch besondere rhythmisch pulsirende Lymphherzen gewahren, von welchen stets zwei in der Lendengegend unmittelbar unter der Haut oder tiefer nach innen dem Kreuzbeine aufliegen und ihren Inhalt in die zunächst gelegenen Venen übertreiben.

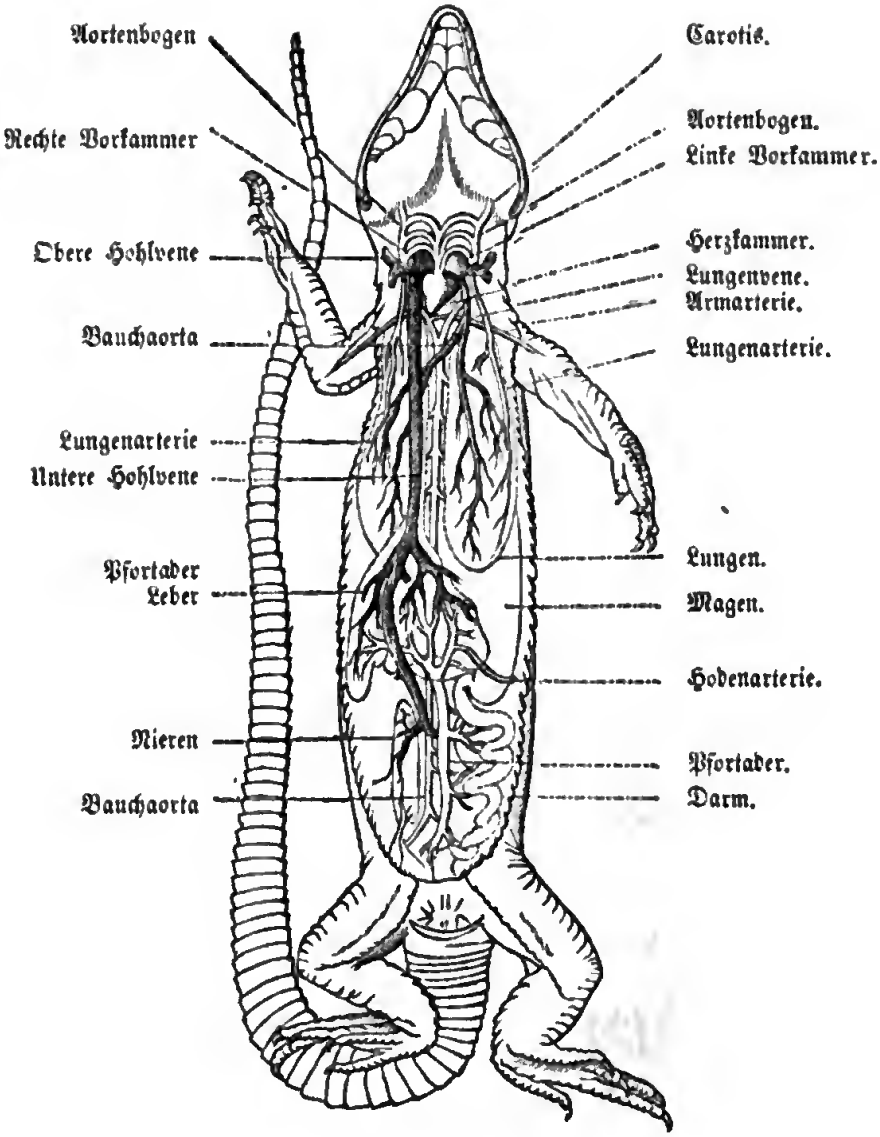


Fig. 1150.

Große Gefäße und Kreislauf einer Eidechse.

Die Arterien haben doppelte Conturen. Die Venen sind schraffirt. Die Umrisse der Eingeweide nur punktirt.

Die Nieren sind gewöhnlich sehr groß, oft vielfach gelappt, zuweilen in der Mitte mit einander verschmolzen. Die von ihnen ausgehenden Harnleiter münden gewöhnlich neben den Leitapparaten der Geschlechtstheile in die hintere Wand der Kloake ein, welcher gegenüber sich bei den Eidechsen und Schildkröten eine Harnblase findet.

Die Hoden der Reptilien liegen stets im Inneren der Bauchhöhle zu beiden Seiten der Wirbelsäule und ihre Ausführungsgänge sammeln sich gewöhnlich in einem Nebenhoden, aus welchem dann die Samenleiter nach unten laufen, um in der hinteren Wand der Kloake sehr nahe an der Afterspalte sich in dieselbe auszumünden. Begattungsorgane, welche den Lurchen stets fehlen, kommen bei allen Reptilien in sehr ausgebildetem Grade und zwar nach zwei durchaus verschiedenen Typen entwickelt vor. Alle Schlangen und Eidechsen haben nämlich zwei paarige Begattungsglieder, welche in der Wurzel des Schwanzes verborgen liegen und denen zwei rudimentäre Analoga bei den Weibchen entsprechen. Jede dieser Ruthen besteht aus einem mit Zotten oder selbst Stacheln und Haken ausgekleideten Hautschlauche, der wie ein Handschuhfinger an dem After hervorgestülpt werden kann, so daß die innere Fläche zur äußeren wird. An die Spitze jedes Schlauches, die oft gabelförmig getheilt ist, setzt sich ein Muskel an, der ihn in ähnlicher Weise, wie das Fühlhorn einer Schnecke zurückstülpen kann. Eine ganz entgegengesetzte Bildung findet bei den Schildkröten und den Krokodilen statt, die sich außerdem auch noch durch die Längsrichtung der Afterspalte von den Eidechsen und Schlangen unterscheiden, bei welchen der After immer eine quere Spalte bildet. Bei jenen Ordnungen ist die Ruthe einfach, an der Vorderwand der Kloake befestigt und mit erektilem Gewebe versehen aber undurchbohrt; auf der äußeren Fläche zeigt sich eine Längsrinne zur Fortleitung der Samenflüssigkeit. Die Eierstöcke bilden bald Schläuche, bald Platten und sind stets vollkommen von den Eileitern geschieden, die eine gefranzte, trichterförmige Oeffnung in der Bauchhöhle haben und meist gegen das Ende hin, wo sie in die Kloake münden, etwas erweitert sind. Die Eier der Reptilien gleichen im Wesentlichen denen der Vögel; sie haben einen großen, meist gelben, sehr ölreichen Dotter, der von einer mehr oder minder bedeutenden Schicht von Eiweiß umgeben und in einer lederartigen, gewöhnlich sehr elastischen Schale eingeschlossen ist. Zwischen den Fasern dieser Schaale wird oft krystallinische Kalkmasse, aber stets nur in geringer Menge abgelagert. Die Entwickelung der Eier beginnt meist schon innerhalb des mütterlichen Organismus, indem diese an der erweiterten Stelle des Eileiters längere Zeit verbleiben. Bei einigen Arten geschieht dieß sogar in der Regel bis zu dem Ende des Embryonallebens, so daß das Junge noch in dem Eileiter die Schale durchbricht und mithin lebendig geboren wird. Andere Gattungen, wie unsere gewöhnlichen Nattern kann man ebenfalls dazu bringen,

Digitized by Google

die Eier bis zur vollständigen Entwickelung der Jungen zu behalten, indem man ihnen die Gelegenheit benimmt, sie an geeignete Orte abzulegen. Die meisten Reptilien verscharren die Eier im Sande oder in feuchter Erde und überlassen sie sich selbst. Die Krokodile und manche Eidechsen sollen in der Nähe wachen und nach Beobachtungen in Menagerien wickeln sich die großen Würgschlangen über ihren Eiern kegelförmig zusammen und brüten sie förmlich aus.

Obgleich zu dem Studium der Entwickelungsgeschichte bei den Reptilien weit weniger Gelegenheit gegeben ist, als bei den Vögeln, die sich ihnen in den ersten Zuständen so vollständig anschließen, so sind dennoch die Entwickelungsstadien unserer einheimischen Schlangen und Schildkröten ziemlich vollständig untersucht worden. Die Schilderung, welche wir hier also von der Entwickelung der Reptilien geben, kann ebensowohl auf diejenige der Vögel und mit geringen Modificationen selbst auf die der Säugethiere angewandt werden, zum neuen Beweise für den Satz, daß die Divergenzen der Bildung erst im Laufe der Entwickelung sich herausstellen, während die allgemeinen Verwandtschaften um so auffallender vor die Augen treten, in je früheren Stadien man die von einem gemeinsamen Typus ausgehenden Bildungen untersucht. So stellt sich denn auch hier von früher Zeit an ein fundamentaler Unterschied zwischen den Reptilien und Amphibien heraus, die sonst ihres kalten Blutes und mancher anderer Aehnlichkeiten wegen zusammengestellt wurden, während andererseits zwischen den Reptilien und Vögeln, welche im erwachsenen Zustande so geringe Aehnlichkeit mit einander zeigen, die große Verwandtschaft und das Zusammengehören zu einem Typus durch die Struktur der Embryonen dargethan wird, zu deren Unterscheidung in der ersten Zeit es eines sehr geübten Beobachters bedarf.

Das befruchtete Ei der Reptilien zeigt auf der Oberfläche des Dotters eine rundliche Stelle mit verwischter Begränzung, welche eine weißliche Farbe hat und demjenigen Theile der Hühnereier analog ist, welche man unter dem Namen des Hahnentrittes im gemeinen Leben bezeichnet. Dieser Keim besteht aus kleinen Zellen, welche fast farblos sind und so im Gegensatze zu dem gelben Dotter die weißliche Farbe entstehen lassen; er bildet die erste Grundlage der Embryonalentwickelung und stellt sich als den Centralpunkt derjenigen Bildungen dar, welche den Aufbau des Embryos vermitteln. Man hat behauptet, daß die Zellen, welche ihn zusammensetzen, hier sowohl, wie bei den

Vögeln aus einer theilweiſen Furchung des Dotters hervorgingen, es iſt aber bis jetzt noch nicht möglich geweſen, den thatſächlichen Beweis dieſer Furchung zu führen. Jedenfalls iſt dieſelbe, wenn ſie vorkommt, nur höchſt partiell und ſchnell vorübergehend und unterſcheidet ſich dadurch das Ei der Vögel und Reptilien weſentlich von demjenigen der Lurche und der Säugethiere, bei welchen eine vollſtändige Zerklüftung des Dotters ſtattfindet. Sobald der Embryo ſich zu entwickeln beginnt, ſo verlängert ſich dieſer Keim und bildet nun eine ovale Scheibe, die in der Mitte durchſichtiger, nach außen opaker iſt. In dieſem mittleren durchſichtigen Theile, welchen man den Fruchthof genannt hat, erheben ſich nun die Rückenwülſte, welche den vertieften Raum einſchließen, der nach und nach durch Zuwölbung der Wülſte ſich in das Rohr für Gehirn und Rückenmark umwandelt. Unter der Rückenfurche erſcheint die Wirbelſaite in ſtabförmiger Geſtalt und in derſelben Erſtreckung, wie bei den niederen Wirbelthieren, aber bei Weitem dünner als bei dieſen. Auch ihre Exiſtenz in der Dauer iſt weit beſchränkter und ſie wird viel früher, als bei den niederen Wirbelthieren durch vollſtändig ausgebildete Wirbelkörper erſetzt. An dem vorderen Theile, wo die Rückenfurche ſich ausweitet, laſſen ſich nach und nach bei der Ueberwölbung der Wülſte die einzelnen Hirnabtheilungen unterſcheiden, von denen die des Vorderhirnes von Anbeginn an die bedeutendſte iſt. Sobald indeſſen das Kopfende ſich deutlicher zu geſtalten beginnt, ſo tritt auch jener fundamentale Unterſchied zwiſchen niederen und höheren Wirbelthieren hervor, den man mit dem Namen der Kopfbeuge bezeichnet. Der bisquitförmige, flache Embryo liegt nämlich mit der mäßig gekrümmten Bauchfläche auf der Oberfläche des Dotters auf und zwar in der Queraxe des Eies. Indem nun der Embryo ſich erhebt und ſeitlich abgränzt, ſchließt ſich ſein Kopfende beſonders raſch ab, knickt ſich aber zugleich nach vorn hin gegen den Dotter ein, in ähnlicher Weiſe, wie wenn man den Kopf ſo ſtark als möglich ſenkt und gegen die Bruſt drückt. Das Ende der Wirbelſaite und der unmittelbar vor demſelben in der Lücke der beiden Schädelbalken ſich ablagernde Hirnanhang, welcher indeß erſt ſpäter erſcheinen wird, bilden den Winkelpunkt dieſer Einknickung, welcher ein rundlicher Eindruck auf dem Dotter entſpricht. Dieſe Kopfbeuge iſt ſo ſtark, daß es unmöglich iſt, die Bauchfläche des Kopfes und Halſes zu unterſuchen, ohne den Kopf gewaltſam in die Höhe zu beugen. Auf der Rückenſeite des Embryos bildet die Mittelhirnblaſe den Scheitelpunkt dieſer Kopfbeuge, die auch ſpäter in dem knorpeligen Urſchä-

del durch eine ſenkrecht aufſteigende Platte, den ſogenannten mittleren Schädelbalken und bei dem verknöcherten Schädel durch den Türkenſattel bezeichnet wird.

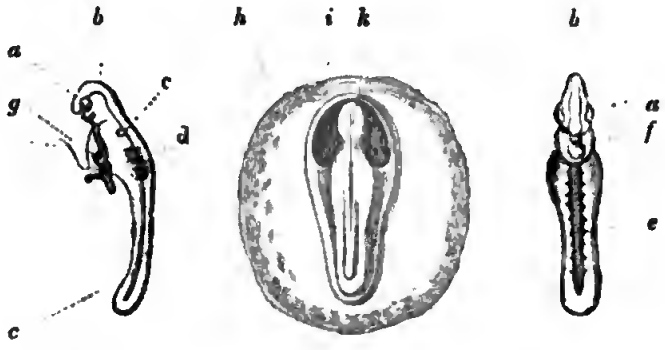


Fig. 1151. Fig. 1152. Fig. 1153.

Embryonen der Schildkröte (Emys europaea).

Fig. 1151. Von der Seite, etwas aufgebogen, um das Herz ſehen zu laſſen. Fig. 1152. Von oben, auf dem Dotter liegend, beſonders um die Entſtehung der Kopfkappe zu zeigen. Fig 1153. Von unten.

Die Bedeutung der Buchſtaben iſt bei dieſen und den folgenden Figuren dieſelbe. a Auge. b Kopfbeuge. c Ohrbläschen. d Wirbelkörper. e Rückenſaite. f Herz. g Dotter. h Gefäßhof. i Schafhaut. k Kopf. l Rudiment des Vorderfußes, m des Hinterfußes. n Harnhaut. o Schwanz. p Schlundrohr. q Ausſtülpung der Mundſchleimhaut, dem Hirnanhang entſprechend. r Mittlerer Schädelbalken. s Kiemenſpalten. t Dotterſack. u Darm.

Unmittelbar nach der Schließung der Rückenwülſte und dem Erſcheinen der Wirbelſaite, ſowie der Kopfbeuge, beginnt die Bildung einer anderen Eigenthümlichkeit des Embryos der höheren Wirbelthiere, nämlich die Bildung der ſogenannten Schafhaut oder des Amnios. Die äußere Zellenſchicht des Embryos, aus welcher ſich nach und nach die äußere Haut bildet, ſetzt ſich zwar über den ganzen Dotter fort, denſelben umfaſſend, bildet aber zugleich vorn und hinten eine Falte, welche ſich über das Kopf und Schwanzende hinüberſchlägt und die man in dieſer Zeit ihrer erſten Bildung die Kopf- und Schwanzkappe genannt hat. Dieſe beiden Falten wachſen nun von allen Seiten her über den Embryo gegen den Mittelpunkt des Rückens hin zuſammen, vereinigen ſich dort und bilden nun einen Sack, der den Embryo von allen Seiten her einſchließt und eine unmittelbare Fortſetzung ſeiner äußeren Hautlage iſt. Die Vereinigungsſtelle iſt ſehr bald nicht mehr zu ſehen und da der Embryo ſich ebenfalls frühzeitig gegen den Dotter abſchließt, ſo liegt er dann frei ſchwimmend und nur durch den

Dottergang gehalten in der Flüſſigkeit, welche den Sack der Schafhaut erfüllt. Dieſe iſt, wie aus der bisherigen Darſtellung hervorgeht, ein reines Produkt der embryonalen Entwickelung und bei den niederen Wirbelthieren läßt ſich auch nicht eine Spur von ihr wahrnehmen.

Schon vor der Entſtehung und vollſtändigen Ausbildung der Schafhaut ſind auch die übrigen organiſchen Syſteme angelegt worden. In dem undurchſichtigen Theile der Keimhaut, in dem ſogenannten Gefäßhofe haben ſich die Lückenräume der erſten Gefäße, ſowie die erſten Blutzellen gebildet und zugleich iſt in der Halsgegend, verſteckt durch die Kopfbeuge, eine Zellenanhäufung entſtanden, welche ſich allmälig zum ſchlauchförmigen Herzen aushöhlt. Hinter dem Herzen liegt anfangs der ganze Körper des Embryo platt auf dem Dotter auf, ſo daß die Stelle des Darmes durch eine lange, flache Rinne erſetzt iſt, die von dem Dotter beſpült wird. Die Bauchwandungen ſchließen ſich aber allmälig immer mehr und mehr zuſammen, die Darmrinne wölbt ſich zu und ſtellt ſich bald zu einem Rohre her, das nur noch an einer gewiſſen Stelle durch einen offenen Gang mit dem Dotterſacke in Zuſammenhang ſteht. Indem ſich nun Darm- wie Bauchwände gegen den Dotter hin mehr und mehr zuſammenſchließen, bleibt endlich nur noch als letzter Zuſammenhang zwiſchen Embryo und Dotter der Nabel übrig, der ſich erſt bei der Geburt vollſtändig ſchließt. Mit dem Beginne des Darmſchluſſes dagegen tritt bei den

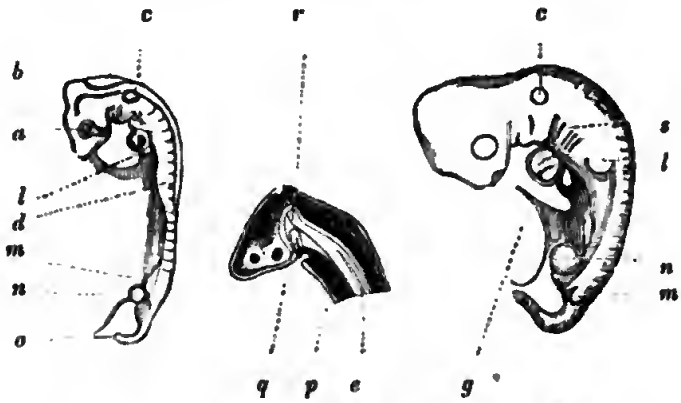


Fig. 1151. Fig. 1153. Fig. 1156.

Ein älterer Embryo, bei dem die Extremitäten und die Harnhaut zu ſproſſen beginnen, von der Seite. Fig. 1155. Der Kopf deſſelben, ſenkrecht durchſchnitten, beſonders um das Verhältniß des mittleren Schädelbalkens zur Kopfbeuge zu zeigen. Fig. 1156. Noch älterer Embryo von der Seite.

Reptilien, wie bei den übrigen höheren Wirbelthieren eine neue eigenthümliche Bildung ein, diejenige der Harnhaut oder Allantois.

Es erhebt ſich nämlich von dem hinteren Körperende aus an der Stelle, wo die Hinterfüße hervorſproſſen, ein kleines birnförmiges Bläschen, welches eine Ausſtülpung der vorderen Darmwand darſtellt und raſch nach vorn wächſt, indem es durch den von den Bauchwänden gebildeten Nabelring hindurchdringt und ſich nun über dem Amnios nach und nach ausbreitet. Dieſer Harnſack wächſt nun immer mehr und mehr vor und lagert ſich als ein weiter, mit Flüſſigkeit gefüllter

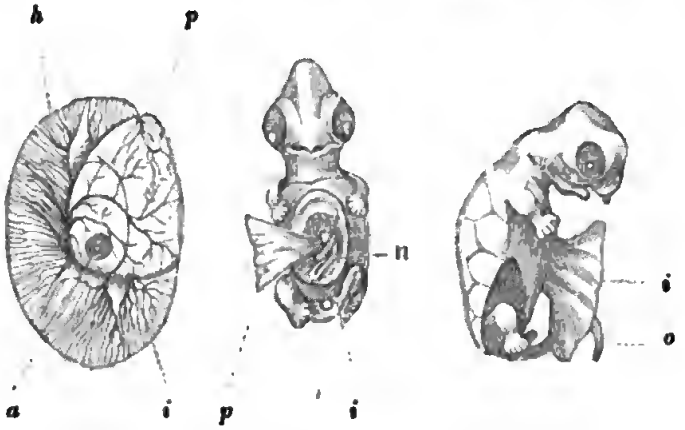


Fig. 1157. Fig. 1158. Fig. 1159.

Fig. 1157. Noch älteres Ei der Schildkröte. Der Harnſack liegt auf dem mit parallelen Gefäßen ausgeſtatteten Dotterſacke und läßt die Gränze der Schafhaut und das Auge des Embryos durchſcheinen. Fig. 1158. Der Embryo von der Bauchſeite, nachdem Schafhaut und Harnhaut abgeſchnitten und der Dotter entfernt iſt. Fig. 1159. Derſelbe Embryo von der Seite; Rücken- und Bauchſchild ſind ſchon gebildet.

Beutel über den Embryo und deſſen Schafhaut her, dieſelbe nach und nach gänzlich verdeckend. Während die Schafhaut gänzlich gefäßlos iſt, ſo hat dieſe Harnhaut im Gegentheile eine große Anzahl von Gefäßverzweigungen, welche eigentlich das Athmen des Embryos vermitteln. Sie bleibt bei den Reptilien, ſo wie bei den Vögeln beſtändig frei, während ſie bei den Säugethieren weſentlich zur Bildung des Mutterkuchens beiträgt.

Betrachten wir nun die Bildung der Organe des Embryo's im Einzelnen, ſo zeigen ſich weſentliche Abweichungen von den bekannten Klaſſen der Fiſche und Lurche, weniger in dem Gehirne und den Sinnesorganen, als in dem Skelette und den übrigen Eingeweiden. In der Bildung des Schädels wird eine weſentliche Verſchiedenheit durch die Exiſtenz der erwähnten Kopfbeuge hervorgerufen. Auch hier findet ſich ein knorpeliger Urſchädel, in deſſen hinterem Theile das pfahlför-

mige Ende der Chorda zwiſchen den beiden Knorpelkapſeln der Gehörorgane ſteckt, aber die ſeitlichen Schädelbalken, welche von dieſer Grundmaſſe ausgehen, ſind nur kurz und das Loch, auf welchem der Hirnanhang ruht, faſt kreisrund. Unmittelbar hinter dem Rande dieſes Loches erhebt ſich von dem Grunde aus gegen oben hin eine ſcharfe Knorpelleiſte, welche tief in die Baſis des Gehirnes eindringt und den hinteren Theil ſcharf von dem vorderen, nach innen eingeknickten Hirntheile trennt. Bei der ſpäteren Streckung der Schädelbaſis, welche die urſprüngliche Kopfbeuge nach und nach verſchwinden macht, geht auch dieſer Fortſatz zu Grunde, bleibt aber doch theilweiſe als hintere Wand des Türkenſattels beſtehen. Der knorpelige Urſchädel ſelbſt verſchwindet an den Stellen, wo er nicht verknöchert ſehr bald und wird hier durch die Deckplatten erſetzt, deren Struktur bei dem Erwachſenen wir ſchon erwähnten. Die Wirbel entſtehen ebenfalls auf andere Weiſe, als bei den Fiſchen und Lurchen; zwar gewahrt man wie bei dieſen eine dünne Scheide, welche den knorpeligen Kern der Chorda einſchließt, die erſten Anlagen der Wirbelkörper erſcheinen aber nicht als Ringe, ſondern vielmehr als quadratiſche Täfelchen, welche zu beiden Seiten der Wirbelſaite ſich hinziehen und aus einer dunkleren Maſſe gebildet ſind, ſo daß ſie durch die zarten Leibeswandungen hindurch ſchimmern. Dieſe Täfelchen greifen anfangs nur von oben her über die Wirbelſaite herum, ſchließen ſich aber ſpäter dennoch vollſtändig zuſammen und geſtalten ſich allmälig zu den Wirbelkörpern um, während die Chorda ſehr bald ſchwindet und zwar von dem Halſe gegen den Schwanz hin, ſo daß an dem hinteren Ende des Körpers noch am letzten Rudimente von ihr ſichtbar ſind. Die Gliedmaſſen ſproſſen in ähnlicher Weiſe, wie bei den Lurchen und Fiſchen, in Form platter Floſſenſtummel hervor, die ſich erſt nach und nach differenziren. Ihre erſten Anlagen finden ſich ſogar bei den gliedmaſſenloſen Schlangen und Eidechſen, bilden ſich aber dann ſehr ſchnell zurück, ſo daß ſpäter keine Spur mehr von ihnen ſichtbar iſt. Eine beſondere Modifikation in der Bildung des Skelettes zeigen noch namentlich die Schildkröten. Die jungen Embryonen derſelben gleichen durchaus denen der übrigen Reptilien und zeigen keine Spur jener ſchildförmigen Verbreiterung, durch welche ſich dieſe Ordnung ſo ſehr auszeichnet. Die Rippen erſcheinen in ihrer erſten Anlage vollkommen ſtabförmig, wachſen aber dann auffallend in die Breite, bis ſie mit einander zuſammenſtoßen und ſo das durch zackige Nähte verbundene Rückenſchild darſtellen. An die Enden dieſer Rippen ſchließen ſich dann beſondere Knochentafeln an, welche den Saum des Rückenſchildes und auf der Bauchfläche das Bauchſchild

bilden. In der Nähe des Wirbelkörpers aber wächst ein besonderer Fortsatz aus der Rippe hervor, der sich nach oben um die Rückenmuskeln herumwölbt, an den Dornfortsatz des Wirbelkörpers anschließt und so den Anschein giebt, als sei das Rückenschild aus einer Vereinigung von Hautknochen und inneren Knochen gebildet. Die Kiemenbogen der Embryonen verdienen ebenfalls noch eine besondere Erwähnung. Sobald sich der untere Theil des Kopfes gegen den Dotter hin abgeschlossen hat, so sieht man zu beiden Seiten des Halses in der Gegend unter dem Ohrbläschen rißartige Spalten, welche durch fingerförmige Fortsätze festerer Substanz getrennt sind. Diese fingerförmigen Bogenstücke, welche von beiden Seiten des Halses her nach unten gegen das Herz hin sich einkrümmen, sind die Kiemen- oder Visceralbogen. Die Kiemenarterie vertheilt sich in ebenso viel Aeste, als Bogen vorhanden sind, und diese Gefäßbogen vereinigen sich unter der Wirbelsaite zu der Aorta. Sieht man also von den Kiemenfranzen und der ganzen Athemfunktion der Kiemen ab, so entsprechen diese Bogen in Lagerung und Form durchaus den Kiemenbogen der niederen Wirbelthiere, unterscheiden sich aber von ihnen eben durch diesen Mangel der Athemfunktion oder jeder physiologischen Funktion überhaupt. Während der Stoffwechsel, auf dem die Athmung beruht, bei den Embryonen und Larven der niederen Wirbelthiere in den Kiemenfranzen vor sich geht, geschieht er hier in den Gefäßverzweigungen der Harnhaut, welche zu diesem Zwecke von dem Embryo gebildet wird. Im Laufe der Entwickelung verschwinden diese Kiemenbogen wieder völlig, indem die hinteren Spalten ganz zuwachsen, die vorderen theilweise an der Bildung des mittleren Ohres theilnehmen und die ihnen entsprechenden Kiemenbogen sich in den Unterkiefer, das Zungenbein und die Kehlkopfgebilde umwandeln.

Gegen das Ende der Entwickelung hin findet man in dem Eie den Embryo von seinem Amnios eingehüllt und an der Bauchfläche die Nabelöffnung zeigend, aus welcher der Rest des Dotters als birnförmige mit mehr oder minder langem Stiele versehene Blase und der weite Umhüllungssack der Harnhaut hervorgeht. Der Dottergang schließt sich bald vollständig ab, ebenso der Stiel des Harnsackes, dessen Gefässe nur noch übrig bleiben. Der Embryo durchbricht nun die Schafhaut und dann die Eischale, wozu ihm bei vielen Arten ein eigenthümlicher scharfer unpaarer Zahn dient, der aus dem Zwischenkiefer hervorwächst und später verschwindet. Nach der Geburt schrumpfen die Gefässe des Harnsackes ein, indem die Lunge die Athem-

funktion übernimmt und der Nabel vernarbt bald gänzlich, ohne eine Spur zu hinterlaſſen.

Viele Reptilien, wie die meiſten Schildkröten, die Seeſchlangen, ſind vermöge der Organiſation ihrer Bewegungswerkzeuge lediglich auf das Waſſer angewieſen und verlaſſen daſſelbe nur, um ihre Eier auf dem feſten Lande abzulegen. Es iſt namentlich von den Schildkröten bekannt, daß gewiſſe Sandbänke ihnen zum allgemeinen Rendezvous dienen, wo dann das Einſammeln der Millionen Eier einen beſonderen Erwerbszweig für die Anwohner zur Laichzeit bildet. Andere, worunter namentlich viele Schlangen, halten ſich gern an feuchten Orten und in der Nähe des Waſſers auf, oder lauern auch im Waſſer ſelbſt auf ihre Beute. Die meiſten Eidechſen und einige Schlangen hingegen ziehen trockenes Land vor, bergen ſich in Erdlöchern und jagen theils auf dem Boden, theils auch auf den Bäumen. Die kleineren Arten nähren ſich vorzugsweiſe von Inſekten, während die großen gefährliche Raubthiere ſind und einige Arten ſogar den Menſchen anfallen. Man will in dem ſüdlichen Amerika die Beobachtung gemacht haben, daß dieſelbe Art von Krokodilen, die in den großen Flüſſen und den Lagunen wimmeln, in dem einen Fluſſe durchaus unſchädlich iſt, ja ſogar den Menſchen flieht, während ſie in dem anderen ihn mit Hartnäckigkeit angreift und verfolgt. Die Reptilien ſind vorzugsweiſe Bewohner heißer Länder. Die Zahl ihrer Arten, die Mannigfaltigkeit ihrer Formen, ſo wie die Größe der Typen nimmt mit ſchnellen Schritten zu, je mehr man ſich dem Aequator nähert. Die Krokodile ſind gänzlich auf die heiße Zone eingeſchränkt; ihr nördlichſter Verbreitungsbezirk iſt auf unſerem Kontinente der Nil, auf dem amerikaniſchen Florida und Texas. Von den Schildkröten geht nur eine Art, die europäiſche Sumpfſchildkröte, bis zu den Ufern des baltiſchen Meeres, während ſonſt das Mittelmeer der Ordnung ihr Ziel ſteckt. Am weiteſten nach Norden verbreiten ſich noch Schlangen und ſchlangenähnliche Eidechſen, Otter und Blindſchleiche, welche bis nach Schweden hinauf ſich ausdehnen, Die kletternden Arten der Schlangen und Eidechſen ſind lediglich auf die wärmeren Zonen beſchränkt.

Die geologiſche Entwicklung dieſer Klaſſe iſt um ſo intereſſanter, als ähnlich wie bei den Fiſchen in den foſſilen Formen eine Reihe von Typen auftreten, welche jetzt vollſtändig verſchwunden ſind. Sie beginnen mit echten Eidechſen im Kupferſchiefergebirge, zu denen dann in der Trias ſich die ſonderbaren Formen der älteren Meerdrachen

gesellen. Im Jura werden die Typen häufiger; die Schildkröten, die Großechsen, die Flugechsen, die Krokodile und jüngeren Meerdrachen entfalten hier ihre oft gigantischen Formen, so daß man nicht mit unrecht den Jura das Reich der Reptilien genannt hat. Auch in der Kreide erhalten sich noch einige gigantische Formen der Eidechsen. In dem Tertiärgebirge aber, in welchem zuerst die Ueberreste ächter Schlangen auftreten, ist alles auf das jetzt gewöhnliche Maß zurückgebracht und die Seedrachen gänzlich verschwunden, nachdem sie schon in der Kreide nur sehr geringe Repräsentanten aufgezeigt hatten. Unter den jetzigen Reptilien sind nur einige Schildkröten auf das Meer angewiesen, während im Jura und in der Trias die mit Flossenfüßen versehenen Drachen nur das Meer bewohnten und sich, wie die versteinerten Ueberreste ihrer Nahrung lehren, von Fischen nährten.

Schon früher wurde angeführt, daß die Art und Weise der Auffassung der Charaktere lange Zeit bei denjenigen Thieren, welche die beiden Klassen der Amphibien und Reptilien zusammensetzen, eine äußerst verfehlte war und daß es vielfacher Anstrengungen bedurfte, um die großen Unterschiede der Organisation, welche zwischen den verschiedenen vierfüßigen Gattungen dieser Thiere existiren, auch durch die Classifikation entsprechend auszudrücken. Man konnte sich nur schwer entschließen, die Salamander und Molche von den Eidechsen zu trennen, mit denen sie doch nur in der äußeren Körpergestalt einige entfernte Aehnlichkeit besitzen; und auch jetzt noch ist es trotz aller Kenntniß der inneren Organisation und der Entwicklungsgeschichte noch nicht gelungen, den konservativen Troß der meisten und besonders der deutschen Naturforscher zu überzeugen, daß man endlich einmal die alte Leier von den vier Wirbelthierklassen aufgeben und die Amphibien und Reptilien als zwei streng gesonderte Klassen hinstellen müsse. Es kann bei diesem Stande der Sache auch nicht befremden, daß die großen und wichtigen Unterschiede, welche zwischen einzelnen Gruppen der Reptilien selbst vorhanden sind, noch nicht in entsprechender Weise durch die Classifikation anerkannt wurden, da man einerseits zu hartnäckig an dem Hergebrachten festhielt und andererseits die Berücksichtigung der Fossilen zurückwies, die gerade bei dieser an Gestalt und Organisation so wechselnden Klasse von ganz besonderer Erheblichkeit sein mußten.

Betrachtet man die äußere Körperform, so scheinen sich bei dem ersten flüchtigen Ueberblicke drei Hauptgruppen in der Klasse der Rep-

tilien zu ergeben: Schlangen mit wurmförmigem Körper ohne Gliedmaſſen, Eidechſen mit ſchlankem geſtrecktem Körper und vier Füßen, Schildkröten mit breitem in eine Knochenſchale eingeſchloſſenem Leibe. Bei näherer Unterſuchung aber zeigt ſich, daß die Scheidelinie zwiſchen Schlangen und Eidechſen in dieſer Weiſe und nach dieſen Charakteren gezogen eine durchaus willkürliche iſt und daß man, wenn man die Charaktere der inneren Organiſation, die Bildung des Unterkiefers und ſeiner Gelenke und die der Rippen ins Auge faßt, anerkennen muß, daß es echte Eidechſen ohne Füße, wie z. B. unſere Blindſchleichen, und echte Schlangen mit rudimentären Füßen, wie die Boa's und Rieſenſchlangen, giebt. Durch ebenſo beſtimmte Charaktere unterſcheiden ſich einerſeits die Krokodile und andererſeits die Eidechſen von einander, obgleich man bisher ſtets nur die Krokodile als eine Familie oder höchſtens als eine Unterordnung der Eidechſen aufgefaßt hat, während ſie doch durch viele Verhältniſſe der inneren Organiſation ſich ſogar näher an die Schildkröten, als an die Eidechſen anſchließen. Wir erkennen zuvörderſt in der Klaſſe der Reptilien zwei einander gegenüber ſtehende Reihen, die ſich leicht durch äußere Charaktere unterſcheiden laſſen, und deren jede wieder aus zwei ſcharf getrennten Ordnungen beſteht. Bei der einen Reihe, die durch die Schlangen (Ophidia) und die Eidechſen (Sauria) gebildet wird, ſtellt ſich der After als eine Querſpalte dar, welche meiſt mit einer ſchildförmigen Klappe verſchloſſen werden kann, und bei den Männchen finden ſich zwei Ruthen, die hinter dem After in der Schwanzwurzel verborgen liegen und aus demſelben hervorgeſtülpt werden können, wo ſie ſich in ähnlicher Weiſe, wie ein Handſchuhfinger, umdrehen. Bei den Panzerechſen (Loricata) und den Schildkröten (Chelonia) hingegen, welche die andere Reihe zuſammenſetzen, bildet der After eine Längsſpalte und das männliche Begattungsorgan, das nur einfach iſt, liegt innerhalb der Kloake an der Vorderwand derſelben und nicht an der Baſis des Schwanzes außerhalb der Kloake, wie bei der vorigen Reihe.

Reihe der Reptilien mit querem After und doppelter Ruthe.

Ordnung der Schlangen. (Ophidia.)

Die Thiere, welche diese Ordnung zusammensetzen, sind der giftigen Eigenschaften einiger Familien wegen ein Gegenstand allgemeinen Schreckens und Abscheues, und werden sogar in unseren Gegenden, die doch nur eine einzige giftige Art besitzen, die übrigen unschuldigen, ja selbst nützlichen Gattungen derselben mit einer Art von Wuth verfolgt. Der Körper der Schlangen ist bekanntlich lang gestreckt, wurmförmig, meist ohne deutlich abgesetzten Schwanz und Hals, der Kopf jedoch in der Regel breiter, als der übrige Körper und deutlich in seiner Ausdehnung erkennbar. Dieser lang gestreckte Körper ist bei den Schlangen ganz allgemein in eine feste Haut eingehüllt, der man gewissermaßen mit Unrecht den Namen einer Schuppenhaut gegeben hat, während doch in der That diese Haut ein durchaus zusammenhängendes Ganze bildet, die deutlich aus einer Lederhaut und einer darüberliegenden Epidermis besteht. Die Lederhaut ist nicht gleichförmig dick und eben, sondern an einzelnen Stellen verdickt und der Rand dieser Stellen frei umgeschlagen, so daß Falten gebildet werden, welches das Ansehen von dachziegelförmig über einander liegenden Schuppen haben; indem nun die Oberhaut ebenfalls diesen Duplikaturen der Lederhaut folgt und sich an den freiliegenden Stellen verdickt, während sie da dünner wird, wo sie in die Falten eingeht, treten diese Schuppen noch deutlicher hervor. Man unterscheidet der Gestalt nach Schuppen, die länger als breit sind, oft auf ihrer Mitte einen Kiel tragen und vorzugsweise auf der Rückenfläche des Thieres entwickelt erscheinen und Schilder von meist sechs- oder viereckiger Gestalt, gewöhnlich länger als breit, die vorzugsweise auf der Bauchseite und an dem Kopfe sich ausbilden. Die Oberhaut wird stets von den Schlangen im Ganzen abgestreift und zeigt sich dann als eine vollkommen farblose, scheinbar strukturlose Haut, welche alle Skulpturen der Oberfläche erhalten zeigt. Dieser Hautwechsel geschieht mehrmals im Jahre nach kurzem Unwohlseyn des Thieres, das nachher gern frißt und glänzendere Farben zeigt. Der Kopf der Schlangen ist im Allgemeinen abgeplattet, mehr oder minder dreieckig und der Rachen ungeheuer weit gespalten, so selbst daß diese

Spalte oft über die hintere Gränze des Kopfes hinaus zu gehen scheint. Die Naſenlöcher liegen ſtets vorn am Kopfe, oft ganz an der Spitze der Schnauze, die gewöhnlich runden oder längs ovalen Augen etwa in der Mitte der Schnauzenſpalte ganz auf der Seite und dem Kieferrande ſehr genähert. Der bewegliche Augapfel, deſſen Pupille bei den nächtlichen Gattungen meiſt ſenkrecht geſpalten, bei den übrigen rund iſt, zeigt keine Augenlider, ſondern wird von der durchſichtigen Haut überzogen, die in ähnlicher Weiſe wie ein Uhrglas in einem Falze der runden Augenhöhle eingeheftet iſt und eine Kapſel bildet, welche durch einen weiten Gang, den Thränenkanal, nach innen mit der Naſenhöhle in Verbindung ſteht. Das Auge der Schlangen hat hierdurch ein gläſernes unheimliches Anſehen.

Einen weſentlichen Charakter für die ganze Ordnung der Schlangen findet man in der Struktur des knöchernen Gerüſtes, welches den Antlitztheil des Schädels bildet. Bei den meiſten Schlangen nämlich iſt das Oberkiefergerüſte durchaus beweglich geworden; – der Zwiſchenkiefer freilich hängt feſt mit den Naſenbeinen zuſammen; dagegen ſind die Oberkiefer-, die Flügel- und Gaumenbeine durchaus beweglich und können ſowohl nach den Seiten, als auch nach vorn und hinten geſchoben werden. Eine ebenſo große Beweglichkeit iſt in dem Unterkieferapparate hergeſtellt; das lange ſchuppenförmige Zitzenbein hängt nur durch Bänder und Muskeln mit dem Schädel zuſammen und trägt an ſeinem Ende das lange, ſtabförmige, meiſt ſchief nach hinten gerichtete Quadratbein, an welchem der Unterkiefer eingelenkt iſt. Dieſer ſelbſt beſteht aus zwei völlig getrennten, ſtabförmigen, nur wenig gebogenen Hälften, die vorn entweder gar nicht oder nur durch laxe Sehnenfaſern mit einander verbunden ſind und deren Trennung auch gewöhnlich durch die ſogenannte Kinnfurche an der Unterfläche des Kopfes ausgedrückt iſt. Durch dieſe Einrichtung iſt der ganze Unterkieferapparat einer enormen Erweiterung fähig, indem jeder Unterkieferaſt aus drei durch laxe

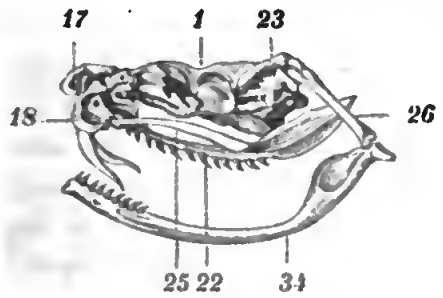


Fig. 1160.

Schädel der Klapperſchlange (Crotalus) von der Seite, um das ſtabförmige, lange, an dem beweglichen Zitzenbein (23) befeſtigte Quadratbein (26) zu zeigen.

Gelenke verbundenen, ſtabförmigen Knochen beſteht, die ſelbſt wieder nach beiden Seiten hin aus einander weichen können.

Die Bezahnung der Schlangen iſt je nach den verſchiedenen Familien ſehr verſchieden. Niemals kommen andere, als echte Hakenzähne vor, die zuweilen ſehr groß, immer aber ſpitz, nach hinten gekrümmt und nur zum Feſthalten der Beute, nicht einmal zum Zerreißen und noch weniger zum Kauen derſelben dienen. Gewöhnlich bilden dieſe Zähne einen ſcheinbar ſoliden Kegel aus harter Zahnſubſtanz mit dünnem Email bekleidet; bei den verdächtigen und giftigen Schlangen aber kommen theils rinnenförmige, theils hohle Zähne vor, welche zur Ableitung des Sekretes eigenthümlicher Speicheldrüſen dienen. Manchmal erſcheinen dieſe Zähne nur auf der Fläche gefurcht, in anderen Fällen aber vertieft ſich dieſe Hohlkehle bedeutend und die beiden Ränder der Furche wölben ſich ſo zuſammen, daß ein Kanal entſteht, der ſich an der Spitze des Zahnes öffnet und ſeiner ganzen Länge nach durch einen feinen Schlitz geöffnet iſt; bei den echten Giftſchlangen endlich, bei den Ottern, ſchließt ſich dieſer Schlitz völlig und der Giftzahn ſtellt nun einen ſpitzen, hohlen, ſäbelförmig gekrümmten Kegel dar, an deſſen Spitze ſich eine feine Spaltöffnung zeigt, durch welche das Gift beim Biſſe ſich ergießt. Nach dieſer Beſchaffenheit der Zähne richtet ſich auch der Bau des Oberkieferapparates. Bei den ungefährlichen Schangen mit ganzen ſoliden Zähnen ſind die Oberkiefer ſehr lang und mit einer ununterbrochenen Reihe von Zähnen beſetzt, auf welche ein zweiter Zahnbogen nach innen folgt, der von den in den Gaumenbeinen eingepflanzten Zähnen gebildet wird, da die Gaumenbeine faſt bei allen Schlangen zahntragend ſind; bei den Trugſchlangen mit gefurchten Zähnen iſt der Oberkiefer ſchon kürzer, in ſeinem vorderen Theile mit kleinen Hakenzähnen und hinten mit den großen Rinnenzähnen bewaffnet; bei den unechten Giftſchlangen oder den Nattern iſt der Oberkiefer nur kurz und trägt hinter den großen geſchlitzten Giftzähnen einige kleine ſolide Hakenzähne; bei den Ottern endlich iſt der Oberkiefer auf ein ganz kurzes Knöchelchen reduzirt und nur mit hohlen, ungeſchlitzten Giftzähnen beſetzt.

Alle Schlangen nähren ſich nur von lebenden Thieren, und die eben geſchilderte Einrichtung ihres Kieferapparates bringt es mit ſich, daß ſie ihre Beute nur in einem Stücke hinabſchlingen können; ſie überfallen dieſelbe im Schuſſe und die giftigen verſetzen ihr nur einen Biß, nachher ruhig die Wirkung des Giftes erwartend, während die anderen ihre Beute umſchlingen und durch Umwicklungen erſticken;

lebenszähere Thiere werden sogar noch lebend verschluckt. Die Arbeit des Schlingens ist bei größeren Thieren eine ungemein mühsame; der Rachen der Schlange erweitert sich nach und nach in ungeheuerem Maße, die Unterkieseräste spreitzen sich auseinander, so weit es nur irgend möglich ist, zwischen ihnen schiebt sich, da die Arbeit oft stundenlang dauert, der stielförmige Kehlkopf hervor, um die Athmung zu unterhalten; die bedeutend entwickelten Speicheldrüsen ergießen ihr Sekret, das den ganzen Bissen schlüpfrig macht, und so zieht sich nach und nach der Kopf der Schlange über den Leichnam des Thieres weg, bis dieser gänzlich in dem weiten Rachen und in der Speiseröhre verschwunden ist. Die Verdauung geht äußerst langsam vor sich, ist aber so aktiv, daß nur höchstens einige Hornreste des Thieres durch den After entleert werden. Das was man gewöhnlich Schlangenkoth nennt, ist der als halbweiche Masse entleerte Urin, der fast nur aus Harnsäure besteht. Die meisten Schlangen brauchen ein bis zwei Monate, bevor sie nach einer vollständig sättigenden Mahlzeit eine andere einnehmen.

Eigentliche Bewegungsorgane fehlen den Schlangen ganz; von vorderen Extremitäten, von einem Schultergürtel und einem Brustbeine zeigt sich keine Spur; bei einigen Familien dagegen kommen Spuren der hinteren Extremitäten vor, die indeß durchaus rudimentär sind, aus einem oder mehreren kleinen Knöchelchen bestehen, von denen die inneren dem Becken, die äußeren, wenn sie vorhanden sind, den Extremitätenknochen entsprechen und die zuweilen einen klauenförmigen Nagel tragen, der zur Seite des Afters kaum vorstehend sich zeigt. Zum Ersatz für diesen Mangel der Extremitäten ist dagegen die Beweglichkeit der Wirbelsäule außerordentlich groß; — die Wirbel sind durch förmliche Kugelgelenke mit einander verbunden, indem stets der Gelenkknopf des vorhergehenden Wirbels in einer runden Pfanne des folgenden spielt; die Rippen sind ebenso durch Kugelgelenke mit den Wirbelkörpern verbunden und bilden ebenso viele stabförmige Bewegungshebel, deren jeder einen äußerst entwickelten Muskelapparat besitzt, wodurch jede Rippe leicht nach allen Seiten hin bewegt werden kann. Die Schlange läuft gewissermaßen, indem sie vorwärts gleitet, auf den unter der Haut verborgenen Spitzen ihrer zahlreichen Rippen. Auch tragen alle Wirbel, von dem ersten an bis zu denen des Schwanzes, ausgebildete Rippen, die nur vorn etwas kleiner sind, so daß in Wahrheit keine Halswirbel existiren. Ein Brustbein fehlt unter allen Umständen, da die Enden aller Rippen vollständig frei sind.

Bei der langgestreckten Form des Körpers kann es nicht verwundern, daß alle Eingeweide dieselbe Gestalt annehmen. Die Zunge ist sehr lang, dünn, hornartig, in einer eigenen Scheide verborgen und an ihrer Spitze in zwei spitze Hälften gespalten, die hauptsächlich als Tastorgan zu dienen scheinen. Meist findet sich auch bei ganz geschlossenem Maule ein Ausschnitt im Oberkiefer, durch welchen die Zunge, welche sich stets lebhaft bewegt, hervorgestreckt wird. Der Schlund ist lang, äußerst muskulös; der Magen gestreckt, sackartig, bedeutender Erweiterung fähig; der Darm verhältnißmäßig kurz und nur wenig gewunden. Gewöhnlich ist nur eine und zwar die linke Lunge in Form eines langen, innen zelligen Sackes entwickelt, die rechte dagegen ganz rudimentär; — die Luftröhre ist sehr lang und oft schon in ihrer ganzen Länge mit Zellen besetzt; sehr lang gestreckt sind Nieren und Eierstöcke oder Hoden; die beiden in der Schwanzwurzel verborgenen Ruthen lassen meist diesen Theil des Männchens etwas dicker erscheinen. Indem wir hauptsächlich die Bezahnung und die damit zusammenhängenden charakteristischen Eigenthümlichkeiten des Skelettes in das Auge fassen, erhalten wir folgende Unterordnungen und Familien.

Unterordnung der **Giftschlangen (Venenosa)**. Der Kopf dieser Thiere ist meist mehr oder minder dreieckig mit abgestumpfter Schnauze und stark vorstehenden Winkeln, die gewöhnlich von dem Halse deutlich abgesetzt erscheinen. Der Rachen ist ungemein weit gespalten. Der Oberkiefer, der bald ziemlich lang, bald durchaus rudimentär ist, trägt jederseits vorn einen einzigen großen, spitzen Hakenzahn, der durch besondere Muskeln nach hinten in den Rachen zurückgelegt oder nach vorn gestellt werden kann und einen bald geschlitzten, bald gänzlich geschlossenen Kanal enthält, durch welchen das Gift beim Biße abfließt. Der gesammte Giftapparat hat folgende Struktur: Hinter den Augen, zum Theile noch unter denselben, in dem Raume zwischen Oberkiefer und Quadratbein, liegt eine bedeutende Drüse, die sich in einigen Fällen sogar weit nach hinten über die Rippen

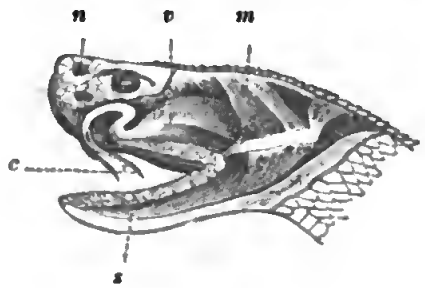


Fig. 1161.

Kopf einer Klapperschlange (Crotalus).

Die Haut der Wange ist abgezogen, um den Giftapparat zu zeigen. n Nasenloch, darunter die eigen-

thümliche Kiefergrube. v Giftdrüse, von der muskulösen Sehnenhaut umgeben, die sich in den Ausführungsgang fortsetzt und in den Giftzahn c öffnet. m Beißmuskel, zum Theil die Giftdrüse bedeckend und sie zusammendrückend. s Speicheldrüsen am Mundrande.

hinaus erstreckt und von sehnigen Muskelhäuten eingehüllt wird, die ebenso, wie der Kaumuskel, die Drüse zusammendrücken können. Der Ausführungsgang der Drüse, der sich zuweilen sackförmig erweitert und stets circuläre Muskelfasern hat, mündet in das Wurzelloch des Giftzahnes, so daß der Kanal des Zahnes nur die weitere Fortsetzung dieses Ausführungsganges ist. Bei dem Bisse richtet die Schlange die beiden Giftzähne auf und spritzt in dem Augenblicke, wo der scharfe Zahn die Haut aufreißt, das Gift in die Wunde; dieses letztere wirkt durchaus nur, wenn es unmittelbar in das Blut gebracht wird, zersetzt aber dann auch dasselbe mit solcher Schnelligkeit, daß in heißen Ländern der Biß großer Giftschlangen, deren Drüsen voll sind, fast unrettbar den Tod herbeiführt, während in kälterer Jahreszeit bei kleineren Schlangen, oder nach Erschöpfung derselben der Biß oft ganz ungefährlich bleibt. Die Mittel zur Heilung des Schlangenbisses laufen alle darauf hinaus, entweder die Aufnahme des Giftes in den Strom der Circulation zu verhüten oder wenn dieses nicht mehr möglich sein sollte, durch energische, schweißtreibende Mittel dem fauligen Zersetzungsfieber, welches die Auflösung des Organismus herbeiführt, Einhalt zu thun. Zu den Mitteln erster Art gehört das augenblickliche Aussaugen der Wunde mittelst Schröpfköpfen oder mit dem Munde, wozu es durchaus keines Heroismus bedarf, da es ebenso unschädlich ist, als das Saugen an einem Finger; das Ausschneiden in weitem Umfange und starke Ausblutenlassen mit steter Ausspülung der Wunde; das Ausbrennen oder Aetzen derselben mit Salmiakgeist u. s. w. Zu den letzteren die Abgüsse der verschiedenen Pflanzen, welche man am meisten in heißen Ländern empfohlen hat. Wir unterscheiden unter den Familien, welche wahre Giftzähne haben, zwei Gruppen: die Ottern mit rudimentärem Oberkiefer, der nur Giftzähne trägt, welche einen vollkommen geschlossenen Kanal haben, und die Giftnattern, bei welchen der Oberkiefer mehr entwickelt ist und einige solide Hakenzähne hinter den großen Giftzähnen trägt, deren Kanal auf der convexen Seite des Zahnes fein geschlitzt ist.

Reihe der Ottern.

Die Familie der **Grubenottern** *(Crotalida)* beſitzt einen breiten, dreieckigen Kopf, der entweder in ſeiner ganzen Ausdehnung oder doch an ſeinem größten hinteren Theile vollkommen beſchuppt iſt und nur ſeitlich und an der Schnauzenſpitze Schildchen zeigt. Unter dem Naſenloche, das ſeitlich an der Schnauzenſpitze ſteht, findet ſich unmittelbar über dem Oberkieferrande eine tiefe, ſackförmige, blinde Grube, die mit Schildchen ausgekleidet iſt und deren Bedeutung durchaus räthſelhaft bleibt. Die Pupille des ziemlich großen, runden Auges bildet eine ſenkrechte Spalte. Die Giftzähne ſind ungemein groß, an der Spitze ſchwach S förmig gekrümmt; in den Gaumenbeinen und den Unterkiefern ſtehen nur wenige kurze Hakenzähne, deren Spitzen kaum aus dem Zahnfleiſche hervorragen. Die Unterfläche des Leibes iſt mit Schildern beſetzt, die an dem Schwanze bald einfach, bald paarweiſe geordnet ſind. Die meiſten Arten dieſer Familien bewohnen Amerika, einige auch Aſien und viele erreichen eine Länge von 6 Fuß und darüber; es ſind die giftigſten Schlangen, deren Biß bei ihrer Größe meiſt unrettbar tödtlich iſt. Die Klapperſchlangen (Crotalus), welche in mehreren Arten über den ganzen amerikaniſchen Continent verbreitet ſind und durch die eigenthümliche Hornraſſel ſich auszeichnen, welche ſich an ihrem Schwanze befindet, und die Lanzenſchlangen (Trigonocephalus) gehören dieſer Familie an. Die Klapperſchlangen, welche weit nach Norden hinaufgehen, werden dem Menſchen ſelten gefährlich, da ſie äußerſt träge und auch unbehülfliche Thiere ſind, welche nur dann beißen, wenn ſie unmittelbar angegriffen werden; dagegen ſind die Lanzenſchlangen ſehr gefährlich, da ſie äußerſt agil und zornig ſind und ſogar nicht ſelten ihre Beute mit großer Schnelligkeit in weiten Sprüngen verfolgen. Trigonocephalus; Lachesis; Crotalus; Cophias; Bothrops; Tisiphone; Atropos.

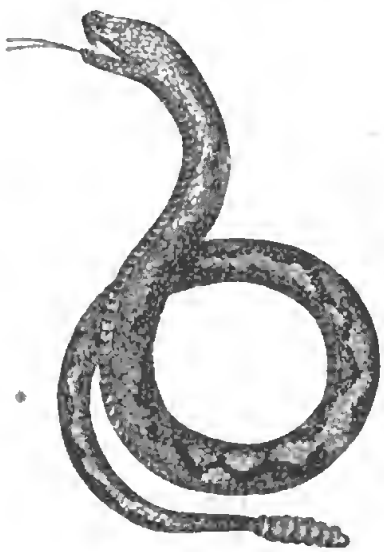


Fig. 1162.
Die gemeine Klapperſchlange (Crotalus horridus).

Die Familie der **Ottern** (*Viperida*) hat mit den vorigen den breiten ſtumpfen Kopf, den plumpen Körper, den kurzen Schwanz und die meiſt ſtark gekielten Schuppen gemein, unterſcheidet ſich aber durch den Mangel der charakteriſtiſchen Grube unter den Naſenlöchern. Der Kopf iſt bald durchgängig geſchuppt, bald vorn mit kleinen Schildchen bekleidet. Die gewöhnliche Kreuzotter, welche bis hoch nach Schweden hinaufgeht und in manchen ſumpfigen Gegenden Deutſchlands nicht ſelten iſt, gehört dieſer Familie an, welche nur den alten Continent bewohnt und deren verſchiedene Arten keine ſehr bedeutende Größe erreichen. Pelias; Vipera; Echis; Acanthophis.

Fig. 1163.
Kopf der Kreuzotter (Pelias berus), von oben geſehen.

Reihe der Giftnattern mit bezahntem Oberkiefer.

Die Familie der **Seeſchlangen** (*Hydrida*) erreicht eine nur unbedeutende Länge von höchſtens vier Fuß, zeichnet ſich aber auf den erſten Blick durch den kurzen Schwanz aus, der von der Seite zuſammengedrückt und ſtark gekielt iſt, ſo daß er ein vertikal geſtelltes Ruder darſtellt. Meiſt iſt auch der Leib ziemlich ſtark ſeitlich zuſammgedrückt oder gekielt und an der Bauchſeite ebenfalls mit Schuppen, nur ſelten mit Schildchen bekleidet. Der ziemlich ſpitze Kopf iſt von dem Halſe nicht abgeſetzt und größtentheils mit Schildern bedeckt; die Naſenlöcher ſtehen oben auf der Schnauze, ziemlich nahe der Mittellinie und können mit einer Klappe verſchloſſen werden. Der Oberkiefer iſt ziemlich lang und trägt vorn die kurzen, unbeweglich feſtſtehenden, auf der converen Seite fein geſchlitzten Giftzähne, hinter denen noch mehrere kleine volle Hakenzähne folgen. Die ſehr agilen Schlangen finden ſich nur im indiſchen Oceane, beſonders im Sundaarchipel, ſollen äußerſt giftig ſein und bald ſterben, wenn man ſie in ſüßes Waſſer thut, eine Sage, die gar keinen Grund haben kann, da es von einigen Arten bekannt iſt, daß ſie in die Mündungen der Flüſſe kommen und außerdem nicht abzuſehen iſt, weßhalb ein Thier, für welches das Meerwaſſer nur Aufenthaltsort, nicht aber Medium der Athmung iſt, im ſüßen Waſſer ſterben ſoll. Hydrus; Hydrophis; Pelamys; Platurus.

Die Familie der **echten Giftnattern** *(Elapida)* hat einen mit Schildern beſetzten, kurzen, rundlichen Kopf, der nur ſehr wenig vom Halſe abgeſetzt iſt und die Naſenlöcher zwar vorn an der Schnauze aber ganz an dem ſeitlichen Rande trägt. Der Körper iſt rundlich, der Rücken meiſt ſchwach kielförmig erhoben, die Schuppen faſt immer ungekielt, der Bauch mit einfacher, die Unterfläche des Schwanzes gewöhnlich mit doppelter Schildreihe beſetzt. Die Giftzähne ſind, wie bei den Seeſchlangen, kurz, ſtark, unbeweglich, auf der convexen Seite fein geſchlitzt; hinter ihnen ſteht meiſt noch eine ganze Reihe kleiner, ſolider Hakenzähne in dem Unterkieſer. Die Schlangen dieſer Familie, zu welcher die Brillennattern gehören, die ſich dadurch auszeichnen, daß ſie die Rippen des Halſes ſpreitzen und dieſen Theil hierdurch bedeutend aufblähen können, geben den übrigen Giftſchlangen trotz der Kürze ihrer Zähne an Gefährlichkeit des Biſſes durchaus nichts nach. Elaps; Aspidoclonion; Naja; Bungarus.

Fig. 1164.

Die ägyptiſche Brillennatter (Naje haje). (Aspic).

Fig. 1166.

Fig. 1165.

Fig. 1165. Kopf von Dispholidus Lalandi (Dendrophis colubrina) von der Seite.
Fig 1166. Die beiden hinteren Furchenzähne vergrößert.

Unterordnung der **Trugnattern (Suspecta).** Die Schlangen dieſer Unterordnung haben einen langen, wohlausgebildeten Oberkiefer, der in ſeiner ganzen Ausdehnung mit Hakenzähnen beſetzt iſt, von denen die vorderen ſtets ſolid, einer oder mehrere hintere dagegen, welche die übrigen an Größe übertreffen, mit einer vorderen Furche oder Rinne verſehen ſind und ſo das Ausſehen von Giftzähnen darbieten. Trotz der Gegenwart dieſer Zähne finden ſich indeß in der

That keine Giftdrüſen bei dieſen Schlangen vor, ſondern es iſt nur der Saft der gewöhnlichen, freilich bedeutend entwickelten Speicheldrüſen, welcher durch dieſe Zähne in die Mundhöhle abgeleitet wird. Auch iſt durchaus kein Beiſpiel bekannt, daß ein Biß derſelben eine giftige Wirkung gehabt hätte. Im Ganzen erſcheint die Organiſation der Schlangen, welche dieſe Abtheilung zuſammenſetzen, ſo übereinſtimmend, daß es ſchwierig iſt, beſondere Familien aufzuſtellen, doch kann man die **Waſſernattern** *(Homalopsida)* mit der Mittellinie ſehr nahe gerückten, durch eine Klappe verſchließbaren Naſenlöchern, kleinen Augen und aufwärts gezogener Rachenſpalte, die vorzugsweiſe im Waſſer leben (Homalopsis), die **Erdnattern** *(Coelopeltida)* mit größeren Fangzähnen, die bald im Oberkiefer, bald im Unterkiefer, bald in beiden zugleich ſtehen (Coelopeltis; Psammophis; Herpetodryas; Dipsas) und die **Baumnattern** *(Dryophida)* mit langem, ſpitzem Kopf und dünn peitſchenförmigem Körper unterſcheiden, indem die Letzteren ſich noch beſonders dadurch auszeichnen, daß die Bezahnung ihres Unterkiefers hintereinander zwei Reihen von Zähnen zeigt, die klein anfangen und mit großen Furchenzähnen enden, ſo daß mitten und hinten im Oberkiefer größere Furchenzähne ſtehen. Dryophis; Dendrophis.

Unterordnung der **giftloſen Schlangen (Innocua).** Der auszeichnende Charakter dieſer Unterordnung, welche die größten und ſtärkſten Schlangen enthält, liegt darin, daß alle Zähne gleichmäßig gebildete, ſolide Hakenzähne ſind, welche im Oberkiefer zwei parallele Reihen bilden, von denen die eine dem langen, die ganze Mundſpalte begränzenden Oberkiefer, die innere den Gaumenbeinen angehört, während zugleich beide Unterkieferäſte mit einer dichten Reihe hakenförmiger Zähne bewaffnet ſind. Die Geſichtsknochen bieten in ähnlicher Weiſe, wie bei den vorigen Unterordnungen eine große Beweglichkeit dar. Wir unterſcheiden folgende Familien:

Die **Nattern** *(Colubrida)*, als deren Typus die in unſerer Gegend ziemlich häufige, durchaus unſchuldige Ringelnatter dienen kann. Die äußeren Charaktere dieſer Schlangen unterſcheiden ſie nur wenig von den Giftnattern und Trugnattern, welche früher auch ganz allgemein unter dem Gattungsnamen Coluber aufgeführt wurden. Der Kopf der Thiere iſt dreieckig, etwas zugeſpitzt, kaum von dem Halſe abgeſetzt, mit Schildern beſetzt, unter denen ſich beſonders die Schil-

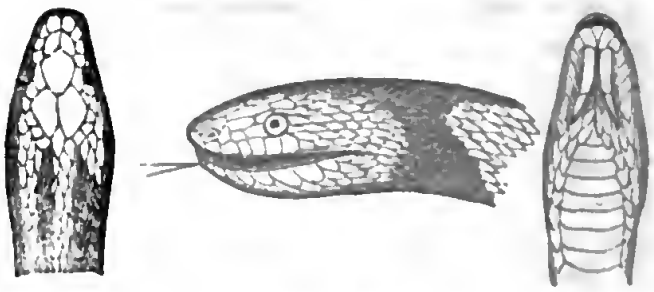


Fig. 1167. Fig. 1168. Fig. 1169

Kopf der Aesculapschlange (Coluber Aesculapii), Fig. 1167. von oben, Fig. 1168. von der Seite, Fig. 1169. von unten.

der zu beiden Seiten der Kinnfurche auszeichnen. Naſenlöcher und Augen ſind klein, erſtere ſeitlich geſtellt, letztere mit runder Pupille verſehen. Rücken und Seiten des Körpers mit dachziegelförmigen Schuppen, der Bauch mit einfacher, die Unterſeite des Schwanzes mit doppelter Schilderreihe beſetzt; der Oberkiefer iſt ſehr lang, der Rachen ſehr weit geſpalten, die Zähne meiſt von gleicher oder nach hinten abnehmender Länge; zuweilen finden ſich einige zu größeren Fangzähnen ausgebildete Hakenzähne; die Stummeln der hinteren Extremitäten, ſo wie die Afterſpornen, welche deren Gegenwart bezeichnen, fehlen bei allen Gattungen dieſer Familie durchaus; der Zwiſchenkiefer trägt niemals Zähne. Die zahlreichen Arten dieſer Familie ſind über die ganze Erde verbreitet und leben meiſt auf der Erde, theilweiſe auch in Sumpfgegenden, wo ſie ſich vorzüglich von kleinen Säugethieren und Amphibien nähren. Tropidonotus; Coluber; Coronella; Zacholus; Xenodon; Heterodon; Lycodon; Calamaria.

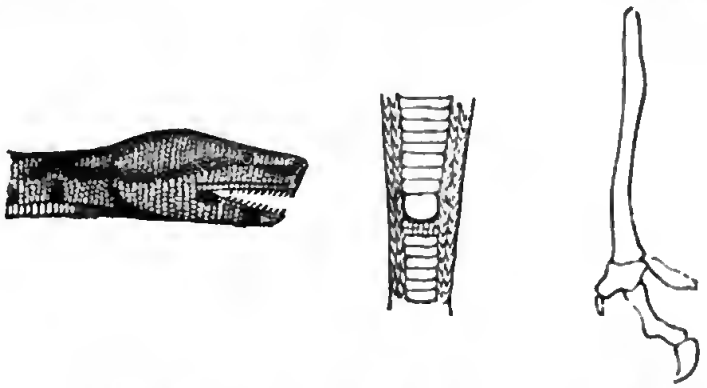


Fig. 1170. Fig. 1171. Fig. 1172.

Fig. 1170. Kopf der Fetiſchſchlange (Boa Constrictor). Fig. 1171. Die Aftergegend Fig. 1172. Das knöcherne Gerüſte der Fußſtummeln.

Familie der **Rieſenſchlangen** oder **Stummelfüßer** *(Peropoda)*. Der Kopf dieſer Schlangen iſt dreieckig, abgeplattet, meiſt vorn zuge-

ſpitzt, hinten breit und gewöhnlich deutlich von dem Halſe abgeſetzt. Der Rachen weit geſpalten, die beiden Kieferbogen und die Gaumenbeine, zuweilen ſelbſt der Zwiſchenkiefer mit Zähnen beſetzt, die alle derb und ihrer Größe nach ſo geordnet ſind, daß der zweite oder dritte Zahn in der Reihe der größte iſt und die übrigen ſucceſſiv nach hinten abnehmen. Die Flügelbeine ſind Sförmig gekrümmt und nur in ihrer vorderen Hälfte mit Zähnen beſetzt. Zu beiden Seiten des Afters finden ſich zwei hornige ſtumpfe Klauen, welche das Rudiment der hinteren Extremität beenden. Der Kopf iſt meiſtens mit Schildern bekleidet, die Kehle dagegen mit Schuppen, ein weſentlicher Unterſchied von der vorigen Familie. Der Bauch zeigt Schilder, die gewöhnlich einfach ſind, aber eine bedeutende Breite beſitzen, die Unterfläche des Schwanzes zeigt gewöhnlich doppelte, ziemlich ſchmale Schilder. Man kann in dieſer Familie einige Unterfamilien unterſcheiden: Die Schlinger (Pythonida), welche hakenförmige Fangzähne im Zwiſchenkiefer und auf der Außenſeite der Kieferſchilder tiefe dreieckige Gruben zeigen (Python; Morelia; Nardoa). Die Königsſchlangen (Boida) ohne Zähne im Zwiſchenkiefer, ohne äußere Gruben an dem Maule, aber wie die vorigen mit weit geſpaltenem Rachen, ſcharf abgeſetztem Kopfe, kurzem Schwanze, der zuweilen hakenförmig gekrümmt und zum Umgreifen der Aeſte geeignet iſt. Die Arten dieſer beiden Familien lauern theilweiſe im Waſſer, meiſt aber auf Bäumen oder in Gebüſchen; manche erreichen eine Länge von vierzig Fuß und darüber und die Dicke eines kräftigen Mannsſchenkels (Boa; Epicrates; Platygaster; Enygrus; Eunectes). Eine dritte Unterfamilie bilden die Rollſchlangen (Erycida) mit rundlichem, nicht abgeſetztem Kopfe, ſtark vortretenden Fußſtummeln, ſehr kurzem, ſtumpfem Schwanz und kleiner, enger, wenig ausdehnbarer Mundſpalte; letztere erreichen nur eine unbedeutende Größe und finden ſich vorzugsweiſe in den türkiſchen Beſitzungen am Mittelmeere, während die Rieſenſchlangen nur die tropiſchen Gegenden beider Erdhälften bewohnen. Eryx.

Eine dritte Familie bilden die **Wickelſchlangen** (*Tortricida*), kleine Schlangen von wurmförmiger Geſtalt und faſt überall gleichdickem Körper, die eine nur ſehr kleine, unbedeutende Mundſpalte haben. Die Aeſte des Oberkiefers ſind kurz, hoch in der Mitte und nur halb ſo lang, als der Kopf, ſo daß die Mundſpalte nur kaum bis unter die Augen reicht; Oberkiefer und Flügelknochen ſind beide ziemlich feſt mit dem Schädel verbunden und ebenſo die Unterkieferäſte, obgleich

vollkommen getrennt, dennoch wenig ausdehnbar; Ober- und Unterkiefer tragen ganz gleiche Zähne, die nicht sehr stark gekrümmt und in der Mitte der Reihe am längsten sind. Zu beiden Seiten des Afters stehen wie bei den vorigen zwei kleine Afterklauen, die halb in Gruben verborgen sind; es sind kleine Schlangen, die auf der Erde meist unter Gebüsch leben und im Allgemeinen sehr träge sind. Tortrix; Cylindrophis.

Fig. 1173. Fig. 1174. Fig. 1175.

Fig. 1173. Kopf der Wurmschlange (Typhlops lumbricalis) von der Seite. Fig. 1174. Kopf von oben. Fig. 1175. After und Schwanz von der Seite.

Unterordnung der **Wurmschlangen (Scolecophida).** Die Schlangen, welche diese Unterordnung zusammensetzen, haben im Allgemeinen die Gestalt eines Regenwurmes oder eines Federkieles, also einen drehrunden, gleichförmig dicken Leib ohne abgesetzten Kopf und mit einem kurzen, gleich dicken, abgerundet endenden Schwanze. Die Mundspalte dieser Thiere ist nur sehr klein, der Kopf kegelförmig, die Schnauze über den Unterkiefer vorstehend, die Augen gewöhnlich klein und fast rudimentär; der ganze Oberkieferapparat ist durchaus mit dem Schädel fest verwachsen und die äußeren Flügelbeine fehlen, so daß die Ausdehnbarkeit des Rachens trotz der Theilung der Unterkieferäste nur eine sehr geringe ist. Die Bezahnung ist durchaus eigenthümlich, indem die Wurmschlangen niemals in beiden Kinnladen zugleich, sondern entweder nur in der oberen oder in der unteren kleine derbe Hakenzähne besitzen. Die äußere Bedeckung des Körpers ist ebenfalls eigenthümlich, indem sich die Haut nicht geschuppt, sondern quer geringelt zeigt und diese Ringe wieder in einzelne viereckige Täfelchen zerfallen, deren jedes eine Oberhauttasche bildet, in welcher eine wahrhafte Schuppe steckt, die eine hornige Consistenz hat. Wir unterscheiden in dieser Unterordnung zwei Familien: die **Blindschlangen** (*Typhlopida*) mit gezähntem Oberkiefer und zahnlosem Unterkiefer

(Typhlops; Pilidion; Onychocephalus) und die **Zahnschleichen** (*Catodontida*) mit zahnlosem Oberkiefer und zahntragendem Unterkiefer (Catodon; Stenostoma); beide Familien gleichen sich im Aeußeren sehr und auch in ihrer Lebensweise, indem beide hauptsächlich in Erdlöchern wohnen und sich wesentlich von Würmern und Insektenlarven nähren. Es macht diese Unterordnung durch ihre kleine Mundspalte und die Unbeweglichkeit ihres Oberkieferapparates, sowie durch die eigenthümliche Bildung ihrer Schuppen, welche derjenigen der Skinke sehr nahe kommt, den Uebergang zu der nächsten Ordnung.

Ordnung der Eidechsen. (Sauria).

Der Körper der Eidechsen zeigt fast immer drei wohlgeschiedene Abtheilungen, einen Kopf von ausnehmend wechselnder Gestalt, der gewöhnlich durch einen Hals von dem dickeren Leibe getrennt ist, und einen mehr oder minder langen Schwanz, der meist im Verhältniß zum Leibe sehr schlank erscheint. Meist sind auch vier mit nägeltragenden Zehen versehene Füße vorhanden, die gewöhnlich nur kurz sind und den Leib kaum über den Boden erhaben tragen; ja bei den meisten Eidechsen wird in ähnlicher Weise, wie bei den Schlangen, beim Laufen die ganze untere Fläche des Körpers und Schwanzes auf dem Boden geschleppt.

So verschieden die Gestalt des Kopfes ist, indem derselbe bald platt dreieckig, bald hoch gekielt und scharf ist, so zeigt sich doch eine große Uebereinstimmung in der Struktur und Bildung seiner Knochen und namentlich ein steter Unterschied in der Bildung der Kiefergelenke von der vorhergehenden Ordnung. Das ganze Oberkiefergerüste, welches bei den Schlangen noch beweglich war, ist hier vollkommen fest mit dem Schädel verwachsen und keiner Erweiterung fähig; der Oberkiefer, die Gaumenbeine, das Zitzenbein, das Quadratbein sind alle unbeweglich mit dem Schädel verwachsen und somit für den Unterkiefer statt drei sueeessiver Gelenke nur ein einziges, das eigentliche Unterkiefergelenk, beibehalten worden; die Aeste des Unterkiefers selbst sind in dem Winkel des Kinns meist durch eine Naht fest mit einander verbunden und können durchaus nicht von einander entfernt werden; die Rachenspalte ist gewöhnlich weit, da das etwas verlängerte Quadratbein an der hintersten Ecke des Schädels eingelenkt ist; die

einzige Bewegung aber, welche zu ihrer Erweiterung möglich ist, ist die auch bei den meisten übrigen Thieren vorkommende des Unterkiefers in senkrechter Richtung. Die Bezahnung der Kieferknochen ist bei den Eidechsen im Durchschnitte bei weitem nicht so vollständig, als bei den Schlangen; gewöhnlich finden sich nur zwei Reihen gleichmäßiger Zähne, eine im Oberkiefer, eine andere im Unterkiefer, selten trägt der Gaumenbogen Zähne und wenn diese vorhanden, so bilden sie niemals einen vollständigen inneren Bogen, sondern nur zwei kleine, seitliche Gruppen an dem hinteren Gaumengewölbe; dagegen ist die Form, die Befestigung und die Erneuerung der Zähne bei den Eidechsen weit mannigfaltiger, als bei den Schlangen. Gewöhnlich freilich sind die Zähne mehr oder minder kegelförmig, spitz, hakig nach hinten gebogen, oft aber sind die Kronen mehr oder minder schneidend, faltig gestreift, der über dem Zahnfleische herausstehende Zahntheil abgesetzt und in anderer Weise geformt, zuweilen selbst kommen mehrspitzige, flache, messer- oder sägeartige Zähne vor. Hinsichtlich der Befestigung finden sich zwei wesentliche Unterschiede. Niemals trifft man wahrhafte Alveolen und Zähne, welche in denselben eingekeilt stecken, dagegen bildet sich oft in beiden Kieferreihen eine zusammenhängende Zahnrinne aus, die nach außen hin von einem Knochenblatte geschützt wird, so daß der Kiefer an seinem oberen Rande ausgekehlt erscheint; in dieser Rinne nun liegen die Zähne in der Weise, daß sie mit der hohlen Wurzel auf dem Grunde der Rinne aufsitzen, wo sich zuweilen noch besondere knöcherne Sockel für sie zeigen, und daß sie mit ihrem Außenrande an dem Knochenblatte angewachsen sind, welches die äußere Wand der Zahnrinne bildet. Man hat die Eidechsen, welche diese Zahnbildung zeigen, mit dem Namen der Seitenzähner (Pleurodontia) belegt. Bei anderen Gattungen zeigt der Kiefer keine solche Zahnrinne und die im Zahnfleische sich bildenden Zähne wachsen unmittelbar auf seinen freien Rand auf, oft in solcher Weise, daß man nur mit Mühe die Gränze zwischen dem Zahne und dem Knochen entdecken kann, und es aussieht, als wenn der Kiefer selbst an seinem Rande sägenartig ausgeschnitten und emaillirt wäre. Die solche aufgewachsene Zähne tragenden Eidechsen hat man auch unter dem gemeinsamen Namen der Acrodonten bezeichnet. Die genaueren Verhältnisse der Zähne erscheinen besonders wichtig für die Bestimmung der zahlreichen fossilen Gattungen, von denen man oft nur einzelne Kieferfragmente kennt.

Für die Bestimmung der lebenden Gattungen hat die Bildung der Zunge eine ganz besondere Bedeutung. Bei den einen ist dieses

Organ dünn, sehr lang, hornartig und vorn in zwei längere Spitzen gespalten, die fadenförmig auslaufen; diese einer Schlangenzunge ganz ähnliche Spaltzunge, um deren willen man auch diese Eidechsen die Spaltzüngler (Fissilinguia) genannt hat, ist in einer eigenen Hautscheide eingeschlossen und kann auch bei geschlossenen Kiefern durch einen vorderen Ausschnitt derselben zum Tasten hervorgestreckt werden. Bei einer anderen Gruppe, welche man Kurzzüngler (Brevilinguia) genannt hat, ist die Zunge dick fleischig, am Grunde der Mundhöhle festgewachsen, aber nach allen Seiten hin beweglich, ohne besondere Hautscheide und nur bei geöffnetem Maule zwischen den Kiefern vorstreckbar. Bei den einen ist diese fleischige Zunge vorn zugerundet oder nur unmerklich ausgebuchtet, bei anderen aber verdünnt sie sich nach vorn ziemlich bedeutend und läuft dann oft in zwei kurze, fadenförmige Spitzen aus oder zeigt auch nur einen mehr oder minder tiefen, halbmondförmigen Ausschnitt. Eine dritte eigenthümliche Bildung zeigt das Chamäleon, auf dessen Beschreibung wir verweisen.

Die meisten Eidechsen zeichnen sich vor den Schlangen durch die Existenz von zwei häutigen Augenlidern aus, welche von oben und unten her den Augapfel bedecken können; nur bei einigen wenigen Gattungen zeigt sich eine Bildung der Augenbedeckung ähnlich derjenigen der Schlangen. Die äußere Ohröffnung ist nicht wie bei diesen mit der äußeren Schuppenhaut bedeckt, sondern in den meisten Fällen frei und zeigt das in einem Rahmen ausgespannte dünne Paukenfell nackt zu Tage liegend. Die Bildung der äußeren Haut ist mannigfaltig; gewöhnlich zeigt sie sich in ähnlicher Weise beschuppt, wie bei den Schlangen, indem die Lederhaut Erhöhungen und Duplikaturen bildet, welche von der stellenweise verdickten Oberhaut, die ein zusammenhängendes Ganze bildet, überzogen werden. Auf diese Weise entsteht die scheinbare Schuppenbekleidung, welche den Körper der meisten Eidechsen bedeckt; oft, wie bei den Chamäleonen und den Gekkos legen sich indeß diese Erhöhungen der Haut nicht dachziegelförmig übereinander, sondern bilden nur einzelne aneinandergereihte körnige oder warzenförmige Erhöhungen. In anderen Fällen rücken diese Erhöhungen so aneinander, daß sie Täfelchen bilden, die nur durch netzförmige, vertiefte Linien von einander getrennt sind; oft wachsen sie aber auch aus und bilden lang gespitzte, mehr oder minder steife Stacheln, die in Linien oder Wirteln gestellt sind, oder verlängern sich auch zu oft seltsam ausgezackten Hautlappen und Kämmen. Wenn indeß alle diese Bildungen nur auf der relativen Entwicklung des

einen oder anderen Elementes der Haut beruhen, so finden sich bei einzelnen Familien noch ganz besonders abweichende Bildungen, die wir bei diesen selbst näher betrachten werden. Auf dem Kopfe befinden sich fast immer größere Schilder, die man je nach der Lagerung in Nasenschilder, Stirnschilder, Scheitelschilder, Hinterhaupt-, Zügel- und Schläfenschilder getheilt hat und deren Ausbildung früher wesentliche Charaktere für die Abgränzung der Familien gab, während man jetzt erkannt hat, daß sie nur in Bezug auf die Erkenntniß der Arten einigen Werth besitzen.

Hinsichtlich der Füße und der Extremitätenbildung überhaupt findet man eine große Mannigfaltigkeit in der Reihe der Eidechsen. Schon bei den Schlangen führten wir an, daß manche schlangenähnliche Thiere, die durchaus keine Spur von äußeren Gliedmaßen besitzen, wie unsere Blindschleichen, dennoch durch ihre ganze innere Organisation, die Verwachsung ihres Kieferapparates u. s. w. mit Nothwendigkeit zu den Eidechsen gerechnet werden müssen. Es gibt in der That eine ganze Reihe von Eidechsen, welchen die äußeren Gliedmassen ganz fehlen, die dagegen fast immer einen mehr oder minder ausgebildeten Schultergürtel mit einem rudimentären Brustbeine und ein verkümmertes Becken besitzen; letzteres kommt, wie wir sahen, auch manchen Schlangen zu, aber Schultergürtel und Brustbein, seien sie auch noch so rudimentär, sind noch bei keiner Schlange gefunden worden und charakterisiren deßhalb die Eidechse als solche. Je mehr sich die vorderen Extremitäten entwickeln, desto länger wird auch das Brustbein, desto vollständiger der Schultergürtel; indeß giebt es wohl keine Eidechse, bei welcher alle Rippen mit dem Brustbeine verbunden wären; je schlangenähnlicher die Gestalt, desto mehr Rippen sind vollkommen frei und in ähnlicher Weise, wie bei den Schlangen, beweglich. Die Ausbildung der äußeren Gliedmaßen zeigt ebenfalls alle möglichen Uebergänge; — bald finden sich nur zwei stummelartige Hinterfüße, welche in Gestalt zweier platter, beschuppter Platten an dem Leibe anliegen, bald nur zwei kleine Vorderfüßchen oder vier Füße von vollkommen rudimentärer Ausbildung, unfähig den Körper zu stützen, mit kleinen kaum angedeuteten Zehen versehen; bei der höchsten Stufe der Ausbildung finden sich vorn wie hinten fünf Zehen, alle auf gleiche Linie gestellt, meist aber von sehr verschiedener Länge, die gewöhnlich alle mit krummen Nägeln bewaffnet sind; selbst bei der vollendetsten Ausbildung der Füße aber dienen dieselben niemals zum Ergreifen oder Halten der Beute, sondern nur als Geh- und Kletter-

werkzeuge. Der Schwanz ist von sehr verschiedener Länge, gewöhnlich aber mindestens ebenso lang, als der Körper, und oft mit ausgezeichneten, stacheligen Wirtelschuppen bedeckt.

Die meisten Eidechsen sind Bewohner südlicher und tropischer Gegenden, wo sie sich entweder auf der Erde, oder auf Bäumen und Gesträuchen kletternd umhertreiben, Insekten, kleine Säugethiere und Vögel im Sprunge haschen. Die größten Arten erreichen höchstens eine Länge von vier bis sechs Fuß und keine einzige wird dem Menschen gefährlich. Manche größere Gattungen werden sogar ihres zarten Fleisches willen als Wild gejagt. In den gemäßigten Zonen verfallen sie in Winterschlaf und werden bei kälterem Wetter sehr träge und langsam, während sie bei lebhaftem Sonnenscheine außerordentlich agil und munter werden und sogar sich insofern zähmen lassen, daß sie auf bekannte Zeichen aus ihren Schlupfwinkeln hervorkommen und das ihnen bestimmte Futter in Empfang nehmen.

In der Vorwelt waren die Eidechsen die ersten Repräsentanten des Typus der Reptilien und einige Gattungen derselben, die der Kreideperiode besonders angehören, erreichen eine riesenmäßige Größe. Wir erkennen unter ihnen mit Berücksichtigung der fossilen Gattungen folgende Unterordnungen und Familien:

Unterordnung der **Ringelechsen (Annulata).** Der Körper dieser Thiere ist drehrund, ziemlich dick, wurmförmig, der Kopf nicht abgesetzt, der Schwanz dick, abgerundet, sehr kurz, so daß der After sich ganz nahe an dem hinteren Ende befindet. Die Haut dieser Eidechsen ist ganz eigenthümlich gebildet; man bemerkt keine Schuppen, sondern lediglich Querfurchen ähnlich den Eindrücken oder Ringeln der Würmer, die wieder durch feine Längsrisse getheilt sind, so daß der ganze Körper von wirtelförmig gestellten, häutigen Schildchen umgeben scheint. Die Mundspalte ist nur sehr klein, unterwärts angebracht, die Zähne bei den meisten in eine Rinne angewachsen, bei einer Gattung dagegen auf den Rand des Kiefers aufgesetzt. Die Zunge ist dick, kurz, vorn etwas ausgeschnitten, das Auge sehr klein, rund und in ähnlicher Weise, wie bei den Schlangen, nur von einer durchsichtigen Hautkapsel, nicht aber von Augenlidern beschützt; ebenso überzieht die äußere Haut ganz vollständig das Paukenfell, so daß keine Spur vom Ohre sich vorweist. Den meisten Gattungen fehlen äußere Gliedmaßen durchaus, nur bei einer findet man zwei

ganz kleine, rudimentäre Vorderfüßchen mit fünf Zehen, von denen eine einen Nagel trägt. Die Thiere leben in Erdlöchern, faſt alle in Amerika, und nähren ſich hauptſächlich von Inſektenlarven und Würmern. Die ganze Unterordnung wird nur von einer einzigen Familie, den **Doppelſchleichen** (*Amphisbaenida*) gebildet. Amphisbaena; Blanus; Lepidosternum; Trogonophis; Chirotes.

Unterordnung der **eigentlichen Eidechſen (Autosauria).** Die zahlreichen Familien, welche dieſe Unterordnung bilden, unterſcheiden ſich von den vorhergehenden hauptſächlich durch die ſtets beſchuppte Haut, durch das vollkommen freie Paukenfell und gewöhnlich auch durch ausgebildete Augenlider, die nur ſelten fehlen. Bei den niederſtehenden Familien finden ſich noch Formen, die durch die äußere Körpergeſtalt und die Verkümmerung der Füße und Augenlider den Schlangen ſich annähern, während bei den meiſten vier vollſtändig ausgebildete Extremitäten, gewöhnlich mit fünf Zehen, vorn und hinten vorhanden ſind.

Die Familie der **Nacktaugen** (*Gymnophthalma*) zeigt eine lange geſtreckte, ſchlangenartige Körpergeſtalt und entweder gar keine oder nur ſehr mangelhaft ausgebildete Extremitäten. Die Zunge iſt kurz, dick, vorn ausgeſchnitten, das Auge entweder gänzlich unter der Haut verborgen, rudimentär und ohne Präparation unſichtbar, oder durchaus nackt und in ähnlicher Weiſe, wie bei den Schlangen, mit einer Kapſel bedeckt, außer welcher ſich indeß meiſt an dem oberen Augenhöhlenrande eine häutige Verlängerung zeigt, die das Rudiment eines unbeweglichen Augenlides darſtellt. Der Rachen iſt weit geſpalten, das Paukenfell ſichtbar, der Körper durchaus mit Schuppen bekleidet, welche in vieler Beziehung von denjenigen der übrigen Eidechſen bedeutend

Fig 1177. Fig. 1178.

Fig. 1176.

Fig. 1176. Neuholländiſcher Zweifuß (Hysteropus novae Hollandiae). Fig. 1177. Die Aftergegend von Unten. Fig. 1178. Der Kopf mit der ausgeſtreckten Zunge von Oben.

abweichen. Die Oberhaut bildet nämlich förmliche Taſchen, in welchen einzelne Schuppen ſtecken, die ganz in ähnlicher Weiſe befeſtigt ſind, wie die Fiſchſchuppen, aber aus einzelnen Knochentäfelchen beſtehen, welche durch hornige Faſermaſſen zuſammengehalten werden. Die Knochentäfelchen, welche die Schuppen zuſammenſetzen, laſſen auf das Beſtimmteſte in ihrem Inneren ſehr zahlreiche, meiſt in regelmäßige Reihen geſtellte Knochenkörperchen erkennen. Dieſe Schuppenbildung iſt durchaus dieſelbe, die man auch bei der folgenden Familie beobachtet, von der ſich indeß die Nacktaugen durch den Mangel der Augen oder der Augenlider hinlänglich unterſcheiden. Typhline; Dibamus; Hysteropus (Pygopus); Ablepharus; Gymnophthalmus; Leristes; Lialis.

Fig. 1179.

Diploglossus Houttuyni. Daneben die Zunge.

Die Familie der **Schleichen** (*Scincida*) zeigt in der Bildung ihrer Körpergeſtalt und der Extremitäten, ſowie in der Beſchuppung viele Aehnlichkeit mit der vorigen, unterſcheidet ſich aber von dieſer durch die ſtete Anweſenheit von Augenlidern und meiſtens auch durch die Anweſenheit eines freien, freilich etwas vertieften Paukenfelles. Der Kopf dieſer Eidechſen iſt dreieckig, abgeplattet, vorn etwas zugeſpitzt, der Hals von der Dicke des hinteren Kopftheiles und weder von dem Kopfe, noch von dem cylindriſchen Leibe abgeſetzt, der allmälig und ohne ſichtliche Gränze in den gewöhnlich ziemlich langen und maſſiven Schwanz übergeht; auf ſeiner Oberfläche iſt der Kopf mit Schildern bedeckt, während die ganze übrige Körperhaut aus Schuppen zuſammengeſetzt iſt, die aus Knochentäfelchen beſtehen, in eigenen Taſchen der Oberhaut ſtecken und entweder in Längsreihen oder in Quinkunx geordnet ſind. Die Zunge iſt frei, platt, ſcheidenlos, vorn leicht ausgeſchnitten oder mit zwei kurzen, kegelförmigen Spitzen geendet; ſie zeigt entweder zottige oder warzige Erhabenheiten auf dem größten Theile ihrer Oberfläche. Der ganze Körper iſt rundlich, ohne ſeitliche oder Querfalten, die Extremitäten entweder nur kurz und ſchwach im Verhältniß zu dem ſchweren langen Körper, oder ſelbſt gar nicht entwickelt.

Wir finden auch in dieſer Familie ſchlangenähnliche Gattungen ohne eine Spur von äußeren Gliedmaßen, wie z. B. unſere gewöhnliche Blindſchleiche, andere, die nur hintere Extremitäten beſitzen, welche bald ruderförmig, bald in kurze Zehen getheilt ſind, noch andere, bei welchen zwar Vorder- und Hinterfüße vorhanden, aber die Zahl der Zehen unter fünf, oft bis zwei herabfällt, ſo daß in dieſer einzigen Familie ſich faſt alle nur möglichen Uebergangsformen der Extremitäten wahrnehmen laſſen. Faſt ſämmtliche Schleichen leben in trockenen, ſandigen Gegenden, in Erdlöchern, unter Steinen, und ernähren ſich theils von Inſekten, theils von Würmern und ähnlichem Raube. Scincus; Tropidophorus; Gongylus; Euprepis; Diploglossus; Seps; Ophiodes; Anguis; Acontias; Bipes; Scelotes.

Fig. 1180.

Trobilonotus Novae-Guineae. Darunter der Kopf mit geöffnetem Maule, um die Zunge zu zeigen.

In der Familie der **Wirtelſchleichen** *(Chalcidida)* zeigt ſich ebenfalls noch die langſtreckige, gleichmäßige Körpergeſtalt und die ſucceſſive Ausbildung der Gliedmaßen, ſo daß man auch hier Gattungen ganz ohne Füße, mit hinteren Stummelfüßen und mit vier Füßen findet, an welchen die Zehen entweder gar nicht oder nur mangelhaft ausgebildet ſind; dagegen zeigt ſich bei dieſer Familie ein weſentlicher Unterſchied in der Beſchuppung. Die Knochentäfelchen der Schleichen fehlen durchaus, die Haut iſt mit dachziegelförmigen Schuppen bedeckt, ähnlich denjenigen der übrigen Eidechſen, die aber in Querreihen geſtellt ſind, ſo daß ſie um den rundlichen Körper und beſonders um den langen Schwanz förmliche Wirtel bilden. Auf dem Rücken ſind dieſe Schuppen ſehr hart, gekielt, ſpitz nach hinten ausgezogen, oft zahnartig verlängert und in Reihen geſtellt, ſo daß die ganze Rückenfläche bis zur Endſpitze des Schwanzes mit Reihen ſägeartiger Zähne beſetzt iſt. Die Augenlider ſind bei dieſen Eidechſen ſtets vorhanden,

das Paukenfell vertieft aber frei, der Kopf meiſt kantig und hie und da in Spitzen ausgezogen, die Zunge kurz, fleiſchig, mit Geſchmackswärzchen bedeckt, vorn und meiſt auch hinten halbmondförmig ausgeſchnitten. Alle ſind Pleurodonten und zeichnen ſich außerdem noch durch eine tiefe Falte aus, welche hinter dem Ohre oder hinter den Vorderfüßen beginnt, mit kleinen Schuppen bekleidet iſt und den Rücken ſcharf von dem Bauche trennt. Die Familie kommt hauptſächlich in Amerika und Afrika vor, nur äußerſt wenige Gattungen finden ſich in Aſien und eine einzige, der Scheltopuſik (Pseudopus), in den Steppen des ſüdlichen Rußlands. Chalcis; Zonurus; Gerrhosaurus; Tribolonotus; Gerrhonotus; Chamaesaurus; Ophisaurus.

Fig. 1181.

Die grüne Eidechſe (Lacerta viridis).

Als gewiſſermaßen typiſcher Mittelpunkt der ganzen Ordnung ſtellt ſich die Familie der **Eidechſen** (*Lacertida*) mit einer ungemein großen Anzahl verſchiedener Gattungen dar, die ſich wieder nach ihrem Aufenthaltsorte in der alten oder neuen Welt in zwei leicht zu unterſcheidende Unterfamilien theilen. Der Körper der Eidechſen iſt lang, cylindriſch, der Schwanz namentlich außerordentlich verlängert, da er in manchen Fällen das vierfache Maaß der Körperlänge erreicht; der Kopf iſt dreieckig, abgeplattet, vorn zugeſpitzt, ſtets mit ſymmetriſchen Tafeln bedeckt, der Rachen weit geſpalten, die Augen ziemlich groß, mit zwei vollſtändigen Augenlidern und meiſt noch mit einer Nickhaut verſehen; der Kopf iſt wohl abgeſetzt vom Halſe, der niemals einen Kehlſack oder ſonſtige häutige Anhänge zeigt, dagegen meiſt eine oder mehrere quere, von oben nach unten gehende Hautfalten erkennen läßt. Der Rücken iſt gewöhnlich abgerundet, ſelten gekielt, niemals mit einem Kamm ſägeförmiger Zähne verſehen, der Schwanz meiſt rund, nur in einigen Fällen ſeitlich zuſammengedrückt und oben gekielt; die vier Füße ſind wohl entwickelt, ſelten mit vier, meiſtens mit fünf Zehen verſehen, die alle mit ſcharfen Hakenkrallen bewaffnet ſind und von denen die vierte meiſtentheils die längſte iſt. Die Haut beſteht in der gewöhnlichen Weiſe aus Schuppen, die auf dem Rücken meiſt

klein sind, auf der Bauchfläche in sechsseitige Schilder übergehen. Die Zunge ist frei, fleischig, platt und dünn, mehr oder weniger ausstreckbar, an der Basis zuweilen von einer unvollkommenen Scheide umgeben, vorn in zwei Hornspitzen auslaufend, die zuweilen ziemlich lang sind. Nach der Bezahnung unterscheidet man zwei Unterfamilien: die Eidechsen der alten Welt (Lacertida) mit angewachsenen, krummen Zähnen, die in einer gemeinsamen Rinne stehen, aber nur sehr wenig an die Kieferknochen festgewachsen sind, da die Außenwand der Rinne nur sehr wenig hoch ist; die Zähne bilden so gleichsam eine Reihe Pallisaden, die auf dem Kiefer stehen, leicht ausfallen und am Grunde eine Höhlung zeigen, in welche die Gefäße und Nerven des Zahnsäckchens von außen her eindringen. Lacerta; Tachydromus; Psammodromus; Tropidosaurus; Ophiops; Eremias; Acanthodactylus.

Ihnen gegenüber stehen die Eidechsen der neuen Welt (Ameivida) mit tiefer Zahnrinne des Kiefers, hoher Außenmauer desselben und schief anliegenden, festgewachsenen Zähnen, in welche die Gefäße und Nerven von unten her aus dem Kieferknochen eintreten, ohne daß man an ihrer Peripherie eine Höhlung bemerken könnte. Einige Arten dieser amerikanischen Eidechsen zeigen einen kielförmig zusammengedrückten Schwanz und dickere Schuppen auf dem Rücken, wodurch sie sich in ihrem äußeren Ansehen einigermaßen den Krokodilen nähern. Alle Arten dieser Familie leben auf der Erde, meist unter Sträuchen oder in Wäldern und die größeren begnügen sich nicht mit Insekten, sondern suchen auch kleinere Wirbelthiere im Sprunge zu erhaschen. Crocodilurus; Thorictes; Neusticurus; Ameiva; Monitor (Salvator); Acrantus; Centropyx.

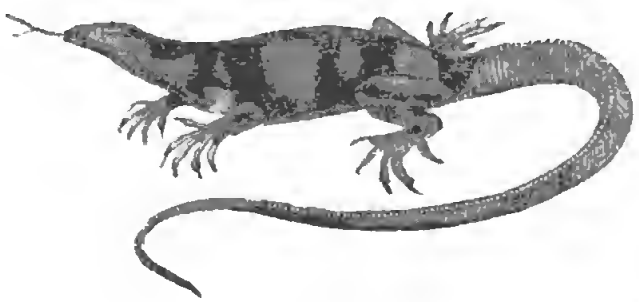


Fig. 1182.

Bell'sche Warneidechse (Varanus Bellii).

Die Familie der **Warneidechsen** (*Varanida*) hat mit den eigentlichen Eidechsen den langen, gestreckten Körper, den breiten ungekielten

Rücken, die vollständig ausgebildeten Extremitäten gemein, unterscheidet sich aber durch die Beschuppung, durch die Struktur der Zunge und die Zähne. Der Kopf ist noch länger, glatt, spitz, einem Schlangenkopfe ähnlich, die Zunge sehr lang, ausstreckbar, in zurückgezogenem Zustande gänzlich in einer Hautscheide verborgen und in zwei lange, hornige Spitzen gespalten; der Kopf zeigt niemals Schilder, wie bei den Eidechsen, sondern dieselbe Beschuppung, wie der übrige Körper; die Schilder des Bauches sind von denen des Rückens an Größe nicht verschieden. Nirgends finden sich dachziegelförmige Schuppen, sondern nur einzelne rundliche Höckerchen, zuweilen mehr oder minder länglich, in Quinkunx gestellt und an ihrer Basis von einem Kranze kleiner Körnchen umgeben, so daß die ganze Haut ein unregelmäßig chagrinirtes Ansehen hat. Die Zähne liegen an der Innenseite der Kieferrinne an, stehen ziemlich weit von einander, sind kegelförmig, vorn im Kiefer mehr spitz, hinten dagegen meist mehr oder minder keulenförmig oder selbst abgenutzt; der Schwanz ist sehr lang, gewöhnlich seitlich zusammengedrückt und gekielt, die Füße kräftig und mit großen Hakenkrallen versehen. Die Thiere leben theils in sandigen Gegenden, theils am Ufer der Flüsse und bewohnen alle die tropischen Gegenden des alten Continents und Australiens, mit Ausnahme einer einzigen Art, Heloderma horridum, welche in Mexiko vorkommt und sich noch besonders durch ihre vorderen Hakenzähne auszeichnet, welche ihrer ganzen Länge nach tief gefurcht sind und durch diese Bildung wenigstens einige Wahrscheinlichkeit zu dem Glauben der Einwohner beitragen, welche sie für ein giftiges Thier halten. Varanus; Psammosaurus.

Schon seit längerer Zeit kannte man aus den Kupferschiefern des Mansfeldischen ein Fossil, das man für den ältesten Repräsentanten der Reptilien erkennen mußte und anfangs zwar für ein Krokodil hielt, bis man erkannte, daß es in der That ein eidechsenartiges Thier sei, welches den Typus einer neuen Familie bilden müsse, der man den Namen der **Urechsen** (*Palaeosaurida*) beilegte und an die sich noch mehrere verwandte Gattungen, besonders aus der Trias und dem bunten Sandsteine anschließen. Die Zähne der Urechsen sind spitz, lang, dünn und scheinen in der Zahnrinne noch in besondere Höhlen eingekeilt zu sein, wodurch sie den Uebergang zu den Krokodilen machen. Die Wirbelkörper sind kurz, in der Mitte etwas verengt, die Gelenkflächen eben, die Hinterfüße weit länger, als die Vorderfüße, die fünf Zehen vollkommen entwickelt und mit ebensoviel Gliedern versehen, als im Allgemeinen bei den Eidechsen vorhanden sind. Die

ganze Bildung der Kiefer und Zähne ſchließt dieſe Thiere zunächſt an die Warneidechſen an; wie ſich aber einerſeits Beziehungen zu den Krokodilen finden, ſo zeigen ſich merkwürdiger Weiſe unter dieſen Urechſen einige Arten (Dicynodon), die vielleicht bei näherer Bekanntſchaft Typen einer eigenen Familie werden müſſen und durch die Schädelform, die völlig umgränzten Augenhöhlen, die ſchnabelartig comprimirten Kieferränder, an denen keine Zähne ſitzen, den Schildkröten ſich anſchließen, von denen ſie ſich wieder durch den gänzlichen Mangel eines Panzers und durch die Exiſtenz eines Paares großer Fangzähne unterſcheiden, die unter den Augenhöhlen hervorſtehen. Palaeosaurus; Proterosaurus; Thecodontosaurus; Sphenosaurus.

Eine andere Familie urweltlicher Eidechſen wird von den ſogenannten **Maasechſen** (*Mosasaurida*) gebildet, meiſt rieſenmäßig großen Thieren mit langem Schädel, weit geſpaltenem Rachen und flügelförmig gebogenen Gaumenbeinen, die mit Zähnen bewaffnet ſind. Die Zähne der Kiefer, die eine lange geſchloſſene Reihe bilden, ſind kegelförmig, ſeitlich etwas zuſammengedrückt, mit ſchneidender, außen geſtreifter Krone und ſtehen in einer flachen Zahnrinne auf Sockeln, die ſelbſt wieder von ſeichten Gruben umgeben ſind; die Erſatzzähne wachſen durch die Sockel der alten Zähne hervor. Die Extremitäten ſind nicht genau bekannt, der Schwanz war ein zuſammengedrückter Ruderſchwanz, ähnlich demjenigen der Krokodile, deren Größe die Thiere um ein bedeutendes übertrafen; — ihre Ueberreſte finden ſich vorzugsweiſe in der Kreide von England, Nordamerika und namentlich in dem Petersberge von Maeſtricht. Mosasaurus; Geosaurus; Leiodon; Rhaphiosaurus.

Fig. 1183.

Das gemeine Chamäleon (Chamaeleo africanus).

Eine höchſt eigenthümliche Familie, die ſich durch eine Menge von Eigenthümlichkeiten ganz außerhalb der übrigen ſtellt, iſt diejenige der

Chamäleons *(Chamaeleonida).* Die plumpen, kleinen Eidechſen, welche der einzigen Gattung angehören, die dieſe Familie bildet, haben einen breiten eckigen Kopf, der meiſt höher als lang iſt und nach hinten in einen ſtumpfen Kamm ausläuft, der den Nacken überragt; die Mundſpalte iſt ſehr groß, die Kiefer mit angewachſenen Zähnen bewaffnet; das Paukenfell gänzlich unter der Haut verborgen. Das Auge iſt bedeutend, vollkommen kreisförmig, vorgequollen und durch ein einziges, etwas warziges Augenlid bedeckt, welches nur der Pupille gegenüber eine rundliche Oeffnung zeigt. Der Hals iſt ausnehmend kurz und bildet eigentlich nur eine tiefe Falte hinter dem ſonderbar eckigen Kopfe, die an der Unterfläche durch die aufgetriebene Kehle verwiſcht wird. Der Körper iſt ſeitlich ſehr zuſammengedrückt, höher als dick, der Rücken meiſt mit einem vorſpringenden Kamme geziert, der ſich über den Schwanz fortſetzt. Dieſer iſt von mittlerer Länge, deutlich abgeſetzt, kräftig, in der Ruhe gewöhnlich ſpiralförmig gebogen, ein förmlicher Greif- und Wickelſchwanz, der dem Thiere beim Klettern zum Umfaſſen der Zweige dient. Die Beine ſind ſchlanker und höher, als bei irgend einer andern Eidechſe, ſie endigen in fünf Zehen, die aber gegen einander überſtehen und ſo mit einander verwachſen ſind, daß der Fuß eine zweiblättrige Klammerzange darſtellt, deren eines Blatt drei, das andere zwei Zehennägel trägt. Dieſe Ausbildung der Füße zu Klammern, welche viel Analogie mit den Füßen der Klettervögel zeigt, ſteht in Uebereinſtimmung mit der Lebensart, indem die Chamäleonen ſtets nur auf Bäumen und Geſträuchen in den Zweigen umherklettern, um dort ihre aus kleineren Inſekten beſtehende Nahrung zu ſuchen.

Höchſt eigenthümlich iſt der Bau der Haut, in dem der von Alters her bekannte Farbenwechſel der Thiere begründet liegt. Es zeigen ſich auf der Oberfläche dieſer Haut weder Schuppen, noch Tafeln, ſondern nur größere und kleinere Körner, ſo daß ihr Anſehen mit demjenigen des Chagrin Aehnlichkeit hat. Unter der durchſcheinenden Oberhaut befindet ſich eine ſehr entwickelte Lage weicher Wärzchen, welche verſchiedene Farben tragen und je nach dem Zufluſſe des Blutes ſich ſtärker aufrichten und ausdehnen; der Farbenwechſel wird demnach vorzüglich durch das Zuſtrömen des Blutes in dieſe Hautwärzchen bedingt und in der That kann man durch Reizung oder Erhitzung des Thieres ſeine Farbe von einem einfachen Hellgrau durch grünliche, gelbe und ſchmutzig rothe Tinten hindurch bis zu einem geſättigten, ſchmutzigen Violett ſteigern, welches faſt ſchwarz erſcheint.

Die Chamäleonen sind äußerst träge, langsame Thiere, deren Ernährung von Insekten, Fliegen und ähnlichem Ungeziefer sehr schwierig sein würde, wenn sie nicht in der Zunge ein vortreffliches Mittel zum Fangen dieser Thierchen besäßen. Betrachtet man diese Zunge in der Ruhe, so bildet sie im Grunde der Mundhöhle einen dicken, rundlichen Knopf, der vorn eine becherförmige Vertiefung hat, welche mit einem zähen Schleime überzogen ist; diesen Schleimknopf kann das Thier, wenn es eine Beute erblickt, plötzlich mit ungemeiner Schnelligkeit und Sicherheit auf eine Entfernung, welche manchmal das Doppelte seiner Körperlänge beträgt, herausschnellen und man sieht dann mit Erstaunen, daß die Zunge sich nach hinten in ein äußerst dehnbares Muskelrohr fortsetzt, dessen einzelne Muskelfäden so geordnet sind, daß sie das blitzschnelle Hervorschießen und Zurückziehen hinlänglich erklären. Die Chamäleonen kommen nur in den heißen Gegenden der alten Welt vor. Chamaeleo.

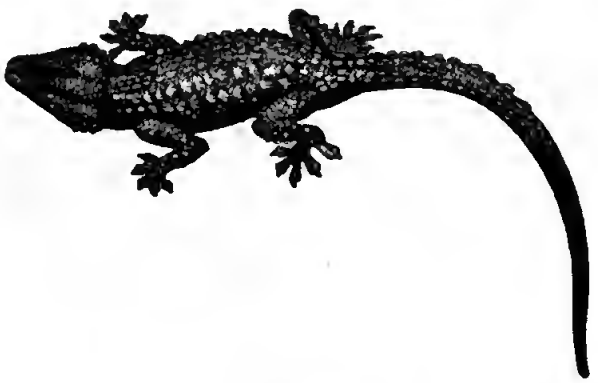


Fig. 1181.

Der Mauergecko (Platydactylus muralis).

Die Familie der **Gecko's** (*Geckotida*) wird von zahlreichen Arten kleiner Eidechsen gebildet, die einen platten, niedergedrückten, hinten breiten Kopf, stark zusammengezogenen Hals, niedergedrückten Körper und einen verhältnißmäßig nur sehr kurzen Schwanz haben, der höchstens die Länge des Körpers erreicht. Gaumenzähne fehlen in dieser Familie durchaus; — dagegen sind die Kiefer mit angewachsenen, einfachen schneidenden Zähnen bewaffnet. Die Augen dieser Eidechsen sind sehr groß, kreisrund, die Hornhaut stark gewölbt, die Pupille eine senkrechte, schmale Spalte; die Augenlider fehlen durchaus, man sieht nur im Umkreise der Augenhöhle einen geringen häutigen Vorsprung, von welchem aus die Oberhaut in kontinuirlichem Zuge über die Oberfläche des Augapfels wegsetzt; das Auge der Thiere erhält

hierdurch in ähnlicher Weiſe, wie dasjenige der Schlangen, ein ſtieres, gläſernes Anſehen; das Paukenfell iſt ſtets ſichtlich, meiſt aber nur in geringer Ausdehnung. Der ganze Leib zeigt in ähnlicher Weiſe, wie bei der vorhergehenden Familie, keine dachziegelförmigen Schuppen, ſondern ungleiche warzenförmige Erhöhungen, die zuweilen zu ſtachlichen Höckern heranwachſen, es fehlt aber die eigenthümliche Struktur, welche den Farbenwechſel bedingt. Der weſentliche Charakter der Familie liegt in der Bildung der Füße, die kurz, aber gewöhnlich dünn und ſchmächtig ſind und in fünf, meiſt ganz gleich lange Zehen auslaufen, denen die Nagelbekleidung zuweilen gänzlich fehlt. Statt deſſen iſt auf der Unterfläche der Zehen ein eigenthümlicher Haftapparat angebracht, ähnlich den Fußballen, welche bei vielen Inſekten, wie z. B. bei Fliegen und Heuſchrecken an der Unterſeite der Zehen entwickelt ſind. Es finden ſich nämlich Scheiben oder Verbreiterungen der Zehen, die oft ſehr bedeutend ſind und auf der Unterfläche durchaus mit querſtehenden, meiſt fein gezackten Blättchen beſetzt ſind, zwiſchen denen ſich eine klebrige Flüſſigkeit abſondern ſoll. Mittelſt dieſer Haftzehenk lettern die Gecko's mit Leichtigkeit an ſenkrechten Wänden in die Höhe, ja ſogar wie Fliegen über Decken und Gewölbe hinweg. Bei vielen dieſer Thiere kommen Hautfalten, ja ſelbſt fallſchirmähnliche Verlängerungen der Seitenhaut vor; ſie ſind alle äußerſt häßlich, jagen beſonders nur Abends und Nachts langſam ſchleichend nach Inſekten umher und ihre Hautabſonderung gilt in ihrem Vaterlande allgemein für giftig. Platydactylus; Ptychozoon; Hemidactylus; Ptyodactylus; Phyllodactylus; Gymnodactylus.

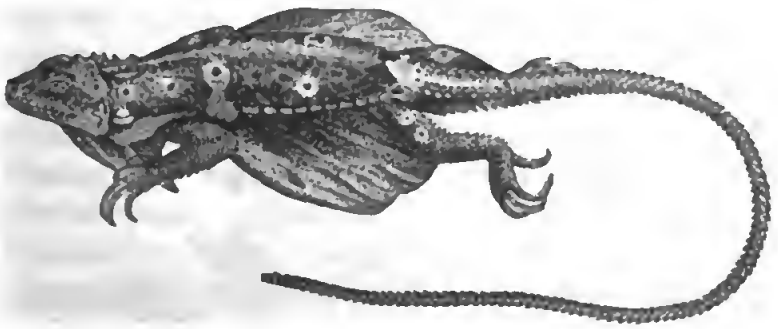


Fig. 1185.

Der fliegende Drache (Draco volitans).

Als letzte Familie dieſer Unterordnung ſtellen ſich die zahlreichen Arten der **Leguane** (*Iguanida*) dar, welche gleich zahlreich auf beiden Hemiſphären vertreten ſind. In der allgemeinen Körperform, ſowie

in der Beſchuppung ſteht die Familie der Leguane den eigentlichen Eidechſen am nächſten, von denen ſie ſich wieder durch mehrere Charaktere, beſonders aber durch die Struktur der Zunge unterſcheidet. Der Kopf der Leguane iſt meiſt abgeplattet, kurz, breit, vorn abgeſtutzt, zuweilen mit vorſpringenden Leiſten, Hautlappen oder Kämmen verſehen; er iſt ſtets beſchuppt, niemals mit breiten Tafeln belegt. Der Leib iſt rundlich, gewöhnlich ziemlich dick, faſt immer mit einem ſcharfen Kiele oder ſelbſt einem hohen Kamme verſehen, welcher ſich oft noch entweder auf den Kopf oder über den Schwanz fortſetzt; dieſer letztere iſt gewöhnlich ſehr lang, ſpitz zulaufend, zuweilen in eigenthümlicher Weiſe mit ſtacheligen Wirtelſchuppen beſetzt. Die Tendenz zur Bildung von ſonderbaren Hautanhängen, wunderlich gezackten Kämmen zeigt ſich ebenſo auf der Unterfläche des Körpers, namentlich an der Kehle, wo ſehr häufig ein ſchlaff herabhängender Kehlſack von mannigfaltig wechſelnder Form ausgebildet iſt. Meiſt ſind dieſe Kämme und Lappen nur einfache Hautduplikaturen, oft aber entwickeln ſich darin beſondere Knochenſtützen, bald ganz ſpeziell gebildet, wie zuweilen im Kehlſacke, bald nur Verlängerungen von Knochen, die dem allgemeinen Plane angehören. So verlängern ſich bei den Baſilisken die Dornfortſätze der Rücken- und Schwanzwirbel, um den Rückenkamm zu ſtützen, und bei dem fliegenden Drachen wachſen die falſchen Rippen horizontal aus und werden Stützen eines breiten Fallſchirmes, welcher zu beiden Seiten des Leibes, zwiſchen den Beinen ausgeſpannt iſt. Die Augen haben überall zum Unterſchiede von der vorigen Familie wohl ausgebildete ſenkrechte Lider, das Paukenfell iſt ſtets frei, zuweilen etwas vertieft, die Füße wohl ausgebildet, die Zehen oft ſehr lang, dünn, meiſt von ungleicher Länge, ſtets mit krummen Krallen verſehen und nur bei einer Gattung (Anolis) auf der unteren Fläche mit Haftläppchen beſetzt. Die Zunge der Leguane iſt dick, ſchwammig, breit, kurz, aber nur an ihrer Spitze frei und hier gewöhnlich zugerundet oder kaum ausgerandet. Sie ſtimmen hierin mit der vorigen Familie durchaus überein und machen durch dieſe Bildung der Zunge eine Art von Uebergang zu den Krokodilen, bei welchen die Zunge gänzlich auf den Boden der Mundhöhle eingewachſen iſt.

Die große Zahl der Leguane trennt ſich hinſichtlich der Bildung ihrer Zähne in zwei, ſcharf geſonderte Gruppen oder Unterfamilien, welche zugleich genau geographiſchen Gränzen entſprechen und in denen ſich die meiſten Gattungen mit ſo täuſchendem äußeren Anſehen und

ſo übereinſtimmend in Färbung, Größe und anderen Kennzeichen wiederholen, daß man ſie oft nur durch die Bildung der Zähne von einander unterſcheiden kann. Die Leguane Amerikas nämlich zeigen

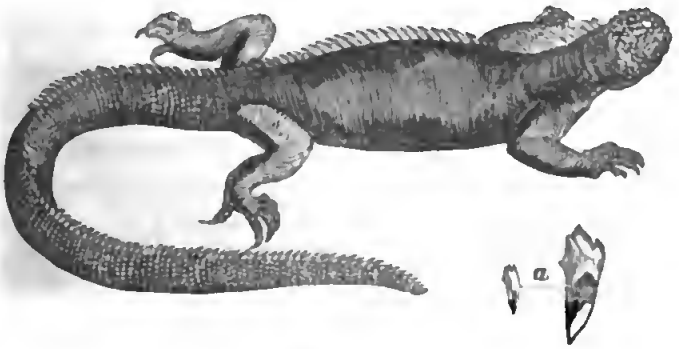


Fig. 1186.

Meereidechſe der Galopagos-Inſeln (Amblyrhynchus ater).

alle Kiefer mit tiefer Zahnrinne, in welcher die Zähne an die äußere Mauer angewachſen ſind, während die Leguane der alten Welt ſämmtlich Acrodonten ſind und ſich dadurch auszeichnen, daß ihre Zähne auf den Rand des Kiefers aufwachſen. Gewöhnlich bilden die

Fig. 1187.

Erdagame von Guinea (Agama colonorum).

Zähne der Kiefer eine geſchloſſene Reihe kurzer Hacken, in anderen Fällen aber finden ſich auch Zähne mit langer ſchmaler, meißelförmiger Krone, die zuweilen ſelbſt ſägeartig ausgezackt iſt. Die Leguane, welche dieſe letztere Struktur der Zähne zeigen (Fig. 1186 a), leben außer von Inſekten auch von Blättern und Früchten, die wahrſcheinlich die Nahrung der folgenden Familie abgaben. Nach der Lebensart kann man zwei Gruppen in dieſer Familie unterſcheiden, indem die einen mehr auf der Erde, in ſteinigen und ſandigen Gegenden ſich aufhalten, einen flachen Rumpf, kurzen breiten Kopf und vertieftes Paukenfell zeigen, während die anderen beſonders gern auf Bäumen umherklettern, zuweilen eine ziemlich bedeutende Größe erlangen und meiſt einen länglichen Kopf, ausgebildete Kämme und flaches Paukenfell erkennen laſſen. Pleurodonten: Iguana; Cyclurus; Amblyrhyn-

chus; Basiliscus; Polychrus; Tropidogaster; Phrynosoma; Norops; Anolis. Aerodonten: Istiurus; Leiolepis; Uromastix; Lophyrus; Agama; Galeotes; Draco; Helluo; Phrynocephalus; Chlamydosaurus.

Unterordnung der **Großechsen (Dinosauria).** Die riesengroßen Gattungen, welche diese Familie zusammensetzen und die alle vollständig ausgestorben sind, lebten vorzugsweise während der Epoche der jurassischen und Kreideablagerungen und sind durch Kiefer, Wirbel und Extremitätenknochen bekannt. Die Zähne der meisten dieser Thiere stehen in getrennten Alveolen auf besonderen Sockeln und haben entweder eine spitz kegelförmige schneidende Krone oder einen messerförmigen gezackten Rand, dessen Abnutzung mit Bestimmtheit auf Pflanzennahrung hindeutet. Die Zähne werden durch Nachwachsen junger Zähne von unten her ersetzt. In der Wirbelsäule zeichnet sich besonders das aus fünf verwachsenen Wirbeln bestehende Kreuzbein aus, welches in seiner Form sehr viele Aehnlichkeit mit dem entsprechenden Knochen der Säugethiere hat und sich scharf von der Bildung aller übrigen Reptilien unterscheidet, wo stets nur zwei Wirbel zum Kreuzbeine zusammenwachsen. Die Formen der Extremitätenknochen beweisen, daß die Großechsen äußerst kräftige plumpe Füße besaßen mit kurzen, dicken Zehen, einigermaßen denen der dickhäutigen Säugethiere ähnlich. Alle diese Knochen zeigen eine sehr feste Struktur ihrer äußeren Lage und Markhöhlen im Innern, die sonst nur den Säugethieren, aber keinem Reptil zukommen und deutlich beweisen, daß die Großechsen schwerfällige Landthiere waren, welche wie es scheint hauptsächlich in der Nähe von Flußufern sich aufhielten. Die Länge einiger Arten mag bis zu vierzig Fuß und mehr betragen haben; ihre Ueberreste sind bis jetzt vorzugsweise in England gefunden worden. Dinosaurus; Megalosaurus; Iguanodon; Hylaeosaurus.

Ordnung der Flugechsen (Pterodactylia).

Die Familie, welche diese Ordnung mit nur wenigen Arten bildet, hat ihre Ueberreste hauptsächlich in dem deutschen Jura, namentlich in den Schichten von Sohlenhofen hinterlassen. Der Kopf dieser Reptilien ist sehr groß mit weiten Augenhöhlen und ungegliedertem knöcher-

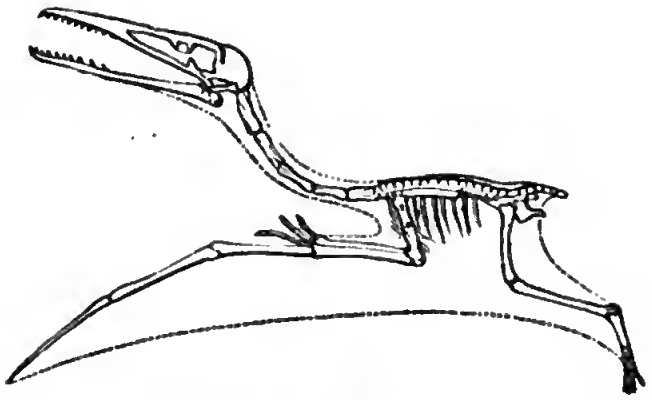


Fig. 1188.

Reſtauration von Pterodactylus.

Die punktirte Linie zeigt die wahrſcheinliche Gränze der Haut und des Fallſchirmes an.

nem Augenringe, der Rachen mit langen, ſpitzen, pfriemenförmigen Zähnen beſetzt, die in Zahnhöhlen ſitzen und die Erſatzzähne in ihrer Höhle bergen. Bei vielen Arten gehen dieſe Zähne bis nach vorn; bei andern aber finden ſie ſich nur im hinteren Theile der Kiefer, die nach vorn in eine zahnloſe mit einem hornigen Schnabel bekleidete Spitze ausliefen. Der Hals iſt lang, ſtark, der Rumpf kurz, ſchwach, und nach hinten in einen ſehr kurzen, dünnen, ſtielförmigen Schwanz endigend. Der Schulterapparat iſt ſehr ſchwach, aus einem langen, ſäbelförmigen Schulterblatte, einem dünnen Hakenſchlüſſelbeine zuſammengeſetzt, ohne Gabelbein, der Oberarm kurz und ziemlich dick, die Unterarmknochen mehr als doppelt ſo lang. An dieſem ſitzt nun auf einigen kleinen Mittelhandknochen die merkwürdigſte Hand im ganzen Thierreiche; innen vier dünne Krallenfinger, an welche ſich nach außen ein ungeheuer langer, ſtarker, ſäbelförmiger Finger anſchließt, aus vier langen Gliedern gebildet. Dieſer Finger für ſich iſt etwa ſo lang, wie Hals und Rumpf zuſammengenommen. Die Hinterfüße ſind ſchwach, mit Krallenfingern verſehen, lang und an einem ſchwachen, kleinen Becken befeſtigt. Aller Wahrſcheinlichkeit nach war zwiſchen dem ſäbelförmigen äußeren Finger, der bald aus zwei, bald aus vier Gliedern beſteht, und den Seiten des Leibes eine Flughaut ausgeſpannt, welche die Flugechſen befähigte, in ähnlicher Weiſe wie Fledermäuſe in der Luft umher zu flattern. Ihre Skelette wurden in der That früher bald für Vogel- bald für Fledermausreſte gehalten, bis endlich die große Aehnlichkeit im Bau des Schädels, die eingekeilten

Zähne, die Eigenthümlichkeiten der Wirbelsäule ihre Reptiliennatur überzeugend darthaten. Pterodactylus; Ornithopterus; Rhamphorhynchus.

In der Reihe der Reptilien, die sich durch einen längs geschlitzten After und eine einfache männliche Ruthe auszeichnen, steht oben an die

Ordnung der Wasserechsen. (Hydrosauria.)

Ich fasse unter dieser Benennung eine ganze Reihe meist riesenmäßiger Reptilien zusammen, die in der jetzigen Schöpfung nur noch durch die Krokodile vertreten sind, die aber in früheren geologischen Epochen die raubgierigen Beherrscher nicht nur der süßen Gewässer, sondern auch der Meere waren. In ähnlicher Weise, wie in der Ordnung der Eidechsen, läßt sich auch bei dieser Ordnung eine allmälige Ausbildung der Extremitäten gewahren, wenn gleich in anderer Richtung. Da die Anfänge dieser Ordnung nicht das feste Land, sondern das Wasser bewohnten, so sehen wir bei demselben Typus des Schädelbaues, bei gleichmäßiger, allmälig sich erhebender Ausbildung der Wirbelsäule anfänglich nur Ruderflossen auftreten von unförmlicher Gestalt, mit unbestimmter Zahl der Knochen, welche die Handwurzel und die ungetrennten Zehen bilden, so daß Bewegungswerkzeuge hergestellt werden, ähnlich den Flossen der Walthiere; allmälig sondert sich diese Bildung aus, die einzelnen Zehen trennen sich mehr und mehr, die Thiere leben nicht mehr einzig in der hohen See, sondern in Lagunen und an Flußufern und es zeigen sich dann wohlgebildete Füße mit vollkommen getrennten Zehen, wenn auch zuweilen durch Schwimmhäute mit einander verbunden. Da die Kenntniß der inneren Anatomie lediglich auf der Untersuchung der einzigen jetzt lebenden Familie beruht, so erscheint es zweckmäßiger auf die näheren Charaktere erst bei dieser einzugehen. Wir unterscheiden eben nach der angedeuteten verschiedenen Bildung der Extremitäten zwei Gruppen oder Unterordnungen, von welchen die eine lediglich aus fossilen, die andere aus fossilen und lebenden Familien gebildet ist.

Unterordnung der **Meerdrachen (Enallosauria).** Der Kopf der riesenmäßigen Meerdrachen, von denen manche Arten eine Länge von dreißig Fuß erreichten, ist stark abgeplattet, die Kiefer lang ausgezogen und mit gewaltigen, kegelförmigen, spitzen, meist an ihrer

Krone gestreiften oder oberflächlich in Falten gelegten Zähnen bewaffnet. Alle diese Zähne stecken in wohlgesonderten, runden Alveolen eingekeilt und der Ersatzzahn bildet sich in der Weise unter der Wurzel des festsitzenden alten Zahnes, daß er in diesen von unten her gleichsam eindringt und ihn so lang wie eine Kappe auf seiner Spitze trägt, bis der alte Zahn fast vollständig resorbirt ist und abfällt. Die Augen sind meist ungemein groß und von faßdaubenartig gestellten Knochenplatten umgeben; die Kiefer lang gezogen; die Nasenlöcher an der Schnauzenspitze angebracht, der Hirntheil des Schädels sehr klein und durch zwei tiefe Gruben oder Löcher, in welchen die Kaumuskeln sich ansetzen, von dem stark nach hinten gerichteten, kräftigen Gerüste des Unterkiefergelenkes geschieden. Die Wirbelsäule, die nach hinten in einen langen, wahrscheinlich mit einer häutigen Flosse versehenen Schwanz ausläuft, steht auf einer niederen Stufe der Bildung, indem die Wirbelkörper ganz in ähnlicher Weise, wie diejenigen der Fische auf beiden Seiten kegelförmig ausgehöhlt sind und meistens in ihrem Querdurchmesser den Längsdurchmesser bedeutend übertreffen. Der Brustkasten war äußerst kräftig gebaut und die sämmtlichen Rippen an einem langen Brustbeine eingelenkt. Merkwürdig war die Bildung der Extremitäten. Während nämlich Schulter und Beckengürtel aus starken, kräftigen, wohlausgebildeten Knochen zusammengesetzt sind, werden Oberarm wie Schenkel nur durch einen kurzen Cylinderknochen, Vorderarm und Schiene durch zwei scheibenähnliche Knochen repräsentirt, auf welche eine Menge kleiner, rundlicher Knochenstücke folgen, die mosaikartig zusammengelegt sind und so eine platte, lange Flosse darstellen, welche an beiden Seiten des Leibes angebracht war. Die verschiedenen Proportionen des Körpers wechseln ungemein, indem bei den einen der Hals lang, schlangenähnlich, der Schwanz dagegen kurz, bei den anderen der Hals sehr verkürzt und der Schwanz verlängert erscheint. Man kann in dieser Gruppe vorweltlicher Thiere drei Familien unterscheiden: die **Meerdrachen aus der Trias** (*Nothosaurida*) mit gestrecktem Schädel, an dem sich aber die Oberkieferbeine fast bis zur Spitze erstrecken, ringlosen, auf der Oberfläche des Schädels liegenden Augenhöhlen, vor welchen unmittelbar die Nasenlöcher, dahinter die Schläfengruben sich finden und mit kegelförmigen, ganzen, ungestreiften, weit von einander stehenden Zähnen, von denen sich meist die vorderen im Oberkiefer stehenden durch ihre besondere Länge auszeichnen (Nothosaurus; Simosaurus; Dracosaurus; Conchiosaurus). Die **Fischdrachen** (*Ichthyosaurida*) mit spitzem Kopfe, schnabelförmig verlängerter Schnauze, an welcher

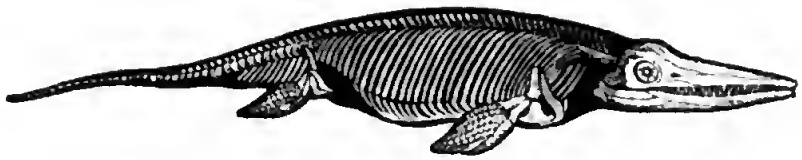


Fig. 1189.

Reſtauration von Ichthyosaurus.

Das Skelett iſt auf die Silhouette des Körpers eingetragen.

nur die Zwiſchenkiefer größtentheils Antheil nehmen, geſtreiften Zähnen, die dicht bei einander ſitzen und deren Zahnſubſtanz förmliche Faltungen zeigt, mit dickem, langem Leibe, kurzen Floſſenfüßen und langem Schwanze (Ichthyosaurus; Pliosaurus); und die **Schlangendrachen** *(Plesiosaurida)* mit kurzem, abgeſtutztem Kopfe, langen,

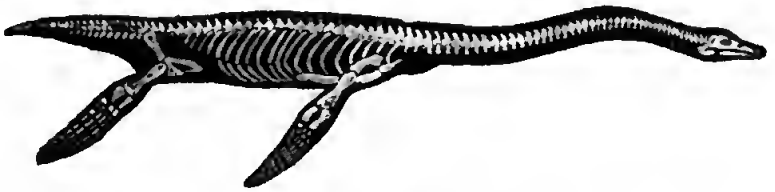


Fig. 1190.

Reſtauration von Plesiosaurus, eben ſo behandelt.

ſchlanken Zähnen von ungleicher Länge, von denen gewöhnlich einige als Fangzähne vorſtehen, ſchlangenähnlichem, langem Halſe und kurzem, dickem Körper, an dem ein ſtielförmiger, unbedeutender Schwanz ſitzt (Plesiosaurus). Die beiden letzteren Familien kommen nur in den juraſſiſchen Gebilden vor und zeichnen ſich nebſt den vorigen noch weſentlich dadurch von den Krokodilen aus, daß ſie eine vollkommen nackte, lederartige Haut beſaßen, an welcher keine Spur von Knochenſchildern oder ſonſtiger Schuppenbedeckung zu finden iſt.

Unterordnung der **Panzerechſen** oder **Krokodile (Loricata)**

Der Schädel der Krokodile iſt breit, flach, die Kiefer ſehr verlängert zuweilen in einen langen Schnabel ausgezogen, der indeſſen ſich von dem Schnabel der Fiſchdrachen inſofern weſentlich unterſcheidet, als nur ſeine Spitze von den Zwiſchenkiefern, die ganzen Seiten aber von den Oberkieferknochen gebildet werden. Die Gaumenbeine tragen niemals Zähne, ſondern bilden, wie bei der vorigen Unterordnung ein breites Dach, das vollkommen geſchloſſen iſt und die langen Naſengänge, die ſich hinten im Rachen öffnen, vollkommen von der Mund-

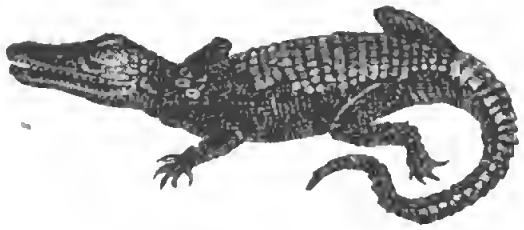


Fig. 1191.

Das Nilkrokodil (Crocodilus niloticus).

höhle abschließt. Die Nasenlöcher liegen vorn an der Spitze der Schnauze und können durch eine Klappe nach Willkühr vollständig geschlossen werden. Die Zähne stehen hart nebeneinander in vollkommen geschlossenen Zahnhöhlen und zeigen eine lange, hohle Wurzel und eine deutlich abgesetzte, meist oberflächlich gestreifte, spitze zusammengedrückte Krone; sie werden in derselben Weise, wie dieß oben beschrieben wurde, durch von unten heraufdrängende Ersatzzähne gewechselt; die Augenhöhlen liegen weit nach hinten, sind vollkommen geschlossen, das Auge wohl entwickelt und durch breite Lider verschließbar; ebenso kann das ganz hinten am Schädel angebrachte äußere Ohr durch eine Hautklappe vollkommen verschlossen werden. Die Halswirbel zeigen meist lange, rippenähnliche Fortsätze, die übereinander greifen und so dem Halse nur eine höchst geringe Biegsamkeit gestatten. Die Rippenbögen sind stark, aus zwei im Winkel mit einander zusammentreffenden Knochen gebildet und das Brustbein über die ganze Unterfläche des Bauches fortgesetzt, so daß es sich meist hinten an den Beckengürtel anschließt. Meist gehen von diesem Brustbeine von unten her falsche Rippen aus, welche die Wirbelsäule nicht erreichen. An dem Schwanze sind die Dornfortsätze hoch, der Schwanz selbst zusammengedrückt, oben gekielt und mit einem anfangs doppelten, später einfachen, gezackten Kamme besetzt. Untersucht man die Mundhöhle, so findet man gewöhnlich den vierten Zahn des Unterkiefers zu einem starken, kegelförmigen Fangzahne entwickelt und so über die anderen Zähne hervorragend, daß er entweder in einen Ausschnitt oder selbst in ein Loch des Oberkiefers beim Schließen des Maules eingreift. Auf dem Boden der Mundhöhle, zwischen den Aesten des Unterkiefers liegt eine schwammige Zunge, die durchaus unbeweglich mit ihren Rändern überall angewachsen ist und sich dadurch wesentlich von der Zunge aller übrigen Reptilien unterscheidet. Die Füße sind kurz, aber kräftig, quergestellt, so daß sie auf dem Lande den Körper nicht tragen, sondern nur fortschieben können. Die

Vorderfüße haben ſtets fünf, die Hinterfüße vier Zehen, von denen nur die inneren Nägel tragen; die Zehen der Vorderfüße ſind durchaus getrennt, die der Hinterfüße dagegen durch ganze oder halbe Schwimmhäute mit einander verbunden. Die Körperbedeckung der Krokodile zeichnet ſich noch beſonders dadurch aus, daß in einer dicken, hie und da körnigen Lederhaut einzelne Knochenſchilder entwickelt ſind, welche ein zelliges Gewebe haben und durchaus in die Lederhaut ſelbſt eingelaſſen ſind; auf dem Kopfe liegt dieſe Lederhaut unmittelbar auf der wabenförmigen Oberfläche der Schädelknochen auf, deren ſämmtlichen Vertiefungen ſie folgt; an dem übrigen Körper zeigt ſie Körner, an dem Schwanze meiſt Längs- und Querlinien, die bei oberflächlichem Anſehen die Stellung dor Wirtelſchuppen einiger Eidechſen nachahmen. Die Knochentafeln ſind hauptſächlich in dem Nacken und auf der Rückenfläche des Leibes entwickelt. Die Kloake iſt, wie ſchon angeführt, bei beiden Geſchlechtern durch einen Längsſpalt nach Außen geöffnet und bei dem Männchen die einfache, erectile Ruthe in der Kloake ſelbſt verborgen.

Die Panzerechſen treten mit dem Jura in vielfachen, meiſt ſehr eigenthümlichen Gattungen auf und ſetzen ſich bis in die jetzige Schöpfung mit wenig wechſelnden Charakteren fort. Wir unterſcheiden unter ihnen nach der Entwickelung der Wirbelſäule drei verſchiedene Familien: Die **Teleoſaurier** (*Teleosaurida*) mit außerordentlich verlängerter, dem jetzt lebenden Gavial ähnlicher Schnauze und biconcaven Wirbelkörpern, ähnlich denjenigen der Fiſche (Poecilopleuron; Pleurosaurus; Teleosaurus; Pelagosaurus; Aelodon; Gnathosaurus; Mystriosaurus). Die **Steneoſaurier** (*Steneosaurida*), ebenfalls mit langer Schnauze und vorn converen, hinten aber concaven Wirbeln (Steneosaurus; Streptospondylus). Beide Familien finden ſich nur in dem Jura und zwar die erſtere mehr in dem Lias, die letztere mehr in den oberen Schichten der juraſſiſchen Gebilde. Endlich die Familie der jetzt lebenden **Krokodile** (*Crocodilida*), deren Wirbelkörper vorn concav, hinten aber conver ſind, erſcheint erſt ſparſam in der Kreide, dann aber häufig in den verſchiedenen Tertiärgebilden aller Länder. Unſere jetzt lebenden Krokodile, unter denen man beſonders die Gaviale mit langer, ſchmaler, die Krokodile und Alligatoren mit breiterer Schnauze unterſcheidet, leben vorzugsweiſe in den großen Flüſſen und den Lagunen, wo ſie Tags über meiſt ſchlafend zubringen und Nachts hauptſächlich auf Raub ausgehen; ſie nähren ſich von Fiſchen, oder auch von Säugethieren, welche ſie überfallen, wenn ſie zum Trinken

kommen. Außerhalb des Waſſers bewegen ſie ſich nur ſehr mühſam und unbehülflich, während ſie äußerſt geſchickt ſchwimmen und ſehr lange tauchen können, wobei ihnen die verſchließbaren Naſenlöcher und die weiten Luftſäcke, die ſie beſitzen, weſentliche Dienſte leiſten. Crocodilus; Rhamphognathus; Alligator; Polyptychodon.

Ordnung der Schildkröten. (Chelonia.)

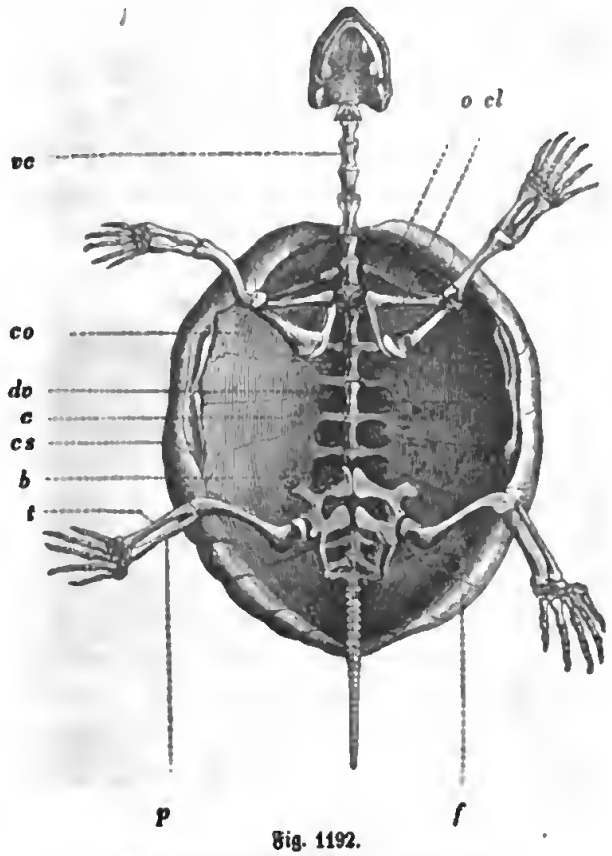


Fig. 1192.

Skelett einer Landſchildkröte (Testudo).

Das Bauchſchild iſt weggenommen, um die innere Fläche des Rückenſchildes zu zeigen.

vc Halswirbel. co Rabenbein. dv Rückenwirbel. c Rippen, durch Nähte mit einander verbunden. cs Seitliche Schildſtücke. b Becken. t Schienbein. p Wadenbein. f Schenkelbein. cl Schlüſſelbein. o Schulterblatt.

In weit ſchärferer und beſtimmterer Weiſe, als alle anderen Typen der Reptilien trennt ſich dieſe Ordnung von den übrigen ab. Der platte, ſchildförmige Körper, unter deſſen Knochenplatten ſich meiſt

die Extremitäten und der Kopf zurückziehen können, die kurzen ſtummelförmigen Füße, das zahnloſe, einem Vogelſchnabel nicht unähnliche Maul laſſen dieſe Ordnung vor allen anderen auf den erſten Blick erkennen. Der Kopf der Schildkröten iſt im Allgemeinen oval, hinten quer abgeſtutzt, die Kiefer ſehr kurz, hoch, beiderſeitig mit ſcharfem ſchneidendem Rande verſehen und mit Hornplatten überkleidet. Die Schädelknochen ſchließen feſt aneinander und bilden ein breites Dach über den vollkommen geſchloſſenen Augenhöhlen, in welchen ſich wohl ausgebildete, mit Augenlidern verſehene Augen befinden. Die Zunge iſt fleiſchig, kurz, nicht vorſtreckbar, aber vollkommen beweglich; der Hals meiſt kurz und dick, die einzelnen Wirbel des Halſes vollkommen frei beweglich und ohne ausgebildete Fortſätze. An der Rückenwirbelſäule zeichnen ſich beſonders die breiten plattenförmigen Rippen aus, welche ſehr lang und breit werden, durch zackige Nähte ſich mit einander verbinden und ſo einen einzigen breiten Schild darſtellen, der den ganzen Rücken deckt und von Außen noch mit beſonderen Horntafeln belegt iſt. Meiſt gehen die Rippen in gleicher Breite bis zu dem äußeren Rande des Schildes fort, zuweilen aber ſind die Platten nur in der Nähe der Wirbelſäule entwickelt und nach außen hin ſtehen dann die Rippen gleichſam wie Radſpeichen an dem Skelette hervor, während bei dem lebenden Thiere ihre Zwiſchenräume durch derbe Haut- und Hornſchilder gedeckt ſind; gewöhnlich findet ſich an dem Rückenſchilde ein Saum beſonderer Knochenplatten, Randſtücke, in welche die endenden Rippen eingeſenkt ſind, ſo daß auch bei ſpeichenartig verlängerten Rippen ein ganzer Rand hergeſtellt wird. In ähnlicher Weiſe wie auf dem Rücken, wird auf der Bauchſeite ein Knochenſchild hergeſtellt, welches aus dem übermäßig verbreiterten, in Stücke zerfallenen Bruſtbeine gebildet wird und gewöhnlich an den Seiten ſo mit dem Rückenſchilde durch Nähte ſich verbindet, daß beide Schilder eine Kapſel bilden, die nur vorn und hinten zum Durchlaſſen des Kopfes, der Füße und des Schwanzes geöffnet iſt. Auf der äußeren Seite ſind Rücken- und Bauchſchild beide mit Hornplatten bedeckt, welche aneinander ſtoßende Schilder bilden und aus denen bei einigen Arten das bekannte Schildpatt gewonnen wird. Dieſe Schilder entſprechen in ihrer Abtheilung niemals den Abtheilungen der Rippen und der Knochenſtücke des Bruſtbeines und laſſen meiſtens auf dem Rücken eine mittlere Reihe, die Rückenſchilder, zwei Reihen von Seitenſchildern und einen Kranz von Randſchildern unterſcheiden, welche letztere den ganzen Panzer umgeben. Die Lagerung dieſer Horntafeln und ihr Verhältniß zu einander erſcheint immer von Wich-

tigkeit für die Unterscheidung der verschiedenen Gattungen und Arten. Die sämmtlichen Organe des Körpers, so wie auch namentlich der Schulter- und Beckengürtel sind innerhalb des Schildes angebracht und letztere unbeweglich an die innere Fläche des Rückenschildes angeheftet. Alle Schildkröten haben vier Füße, die stets nur kurz und stummelförmig sind, in ihrer Ausbildung aber bei den verschiedenen Familien sehr wesentliche Verschiedenheiten zeigen. Der Schwanz ist gewöhnlich nur kurz, rundlich, zugespitzt, die an seiner Basis gelegene Oeffnung der Kloake von einem Längsschlitze gebildet, in ähnlicher Weise wie bei den Krokodilen und die Männchen eben so mit einer einfachen Ruthe versehen. Alle Schildkröten sind äußerst träge, langsame Thiere, welche sich hauptsächlich von vegetabilischen Substanzen, einige aber auch von kleineren Thieren und von Fischen nähren. Wir theilen sie in folgende Familien:

Die **Seeschildkröten** (*Thalassita*) sind einzig auf den Aufenthalt im Meere beschränkt und alle vortreffliche Schwimmer, welche sich theilweise auf der hohen See gefallen und nur zum Ablegen ihrer Eier an die sandigen Küsten kommen. Das Schild dieser Thiere ist klein, sehr flach, nach hinten zugespitzt und nur zur Bedeckung des Körpers geeignet; Kopf und Füße können durchaus nicht in dasselbe zurückgezogen werden. Der Kopf ist stark abgeplattet, vorn abgestutzt, die Kiefer sehr scharf, schnabelartig, der Hals ziemlich kurz, die vier Füße zu ungetheilten Flossen umgestaltet; die vorderen Flossen sind weit länger, als die hinteren, platt, säbelförmig gekrümmt, die hinteren kurz und breit; die Zehen lassen sich bei einigen Gattungen durchaus gar nicht, bei anderen nur dadurch unterscheiden, daß die Flosse stellenweise dicker und dünner ist. Bei einigen Gattungen stehen Nägel, höchstens zwei, an dem äußeren Rande der Flosse, da, wo die betreffenden Zehen enden; anderen fehlen diese Nägel durchaus. Alle sind vortreffliche Schwimmer und viele erreichen eine sehr bedeutende Größe; die meisten nähren sich von Seetang und haben ein äußerst

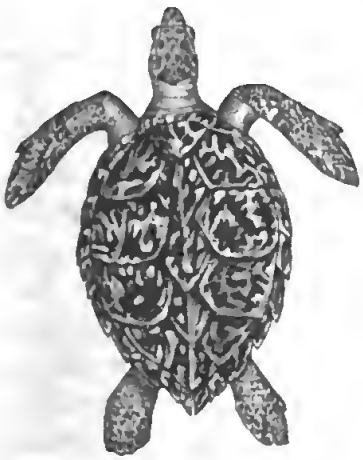


Fig. 1193.
Die Carettschildkröte (Chelonia imbricata).

wohlſchmeckendes, geſundes Fleiſch, während die anderen, welche ſich zum Theile von Mollusken nähren, ein ſehr ungeſundes, ja ſelbſt giftiges Fleiſch haben ſollen. Die bekannte Caretſchildkröte, welche faſt einzig das geſchätzte Schildpatt liefert, gehört dieſer Familie an. Chelonia; Sphargis; Aplax.

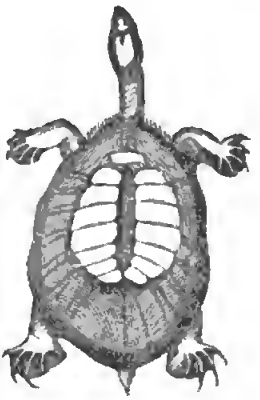


Fig. 1194.

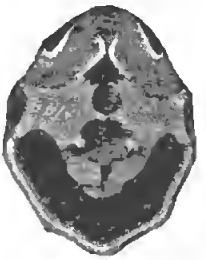


Fig. 1195.

Fig. 1194. Die Schnappſchildkröte (Snapping turtle) des Miſſiſippi. Gymnopus spinifer (Trionyx ferox). Fig. 1195. Das Bauchſchild.

Durch die Bildung der Füße ſtehen die **Flußſchildkröten** *(Potamida)* den Seeſchildkröten am nächſten. Rücken- und Bauchſchild ſind ebenfalls ſehr flach, wenig gewölbt und meiſtens nur unvollſtändig verknöchert; beide ſind in ihrem ganzen Umfang von einer weichen, lederartigen, im Umkreiſe knorpeligen und biegſamen Haut bedeckt, welche durch die ſpeichenartigen Verlängerungen der Rippen geſtützt wird. Kopf und Füße können unter dieſes Schild nicht zurückgezogen werden; der Kopf iſt lang, zugeſpitzt, dreieckig, die Naſenlöcher in einen kurzen, beweglichen Rüſſel verlängert, die Kiefer außerordentlich ſcharf ſchneidend, nackt, von weichen Lippen umgeben, der Hals lang, drehrund, ſehr verlängerbar; das Bauchſchild hinten namentlich ſehr kurz, in der Mitte nicht verknöchert, mit dem Rückenſchilde nicht durch Nähte verbunden; die vier Füße kurz, dick, am Ende ſehr breit, die Zehen in ihrer ganzen Länge durch eine Schwimmhaut verbunden, die ſich noch an dem hinteren Rande des Beines fortſetzt; die Zehen übrigens beweglich, deutlich erkennbar und die drei vorderen mit Nägeln bewaffnet, während die zwei hinteren nagellos ſind. Die Gattungen dieſer Familie ſind äußerſt räuberiſche, lebhafte Beſtien, die in den großen Flüſſen Amerika's und Indiens leben, ſich hauptſächlich von Fiſchen nähren, den zurückgezogenen Hals blitzſchnell vorſtrecken

und ſogar badende Menſchen angreifen, denen ſie Stücke Fleiſch mit den ſcharfen Kiefern ausreißen. Trionyx; (Gymnopus); Cryptopus.

Die Familie der **Sumpfſchildkröten** (*Elodita*) iſt die zahlreichſte von allen und bildet den Uebergang von den vorigen zu den eigentlichen Landſchildkröten. Die Füße haben fünf freie, bewegliche Zehen, welche ſämmtlich mit Hakenkrallen bewaffnet ſind, aber an ihrer Baſis durch eine Schwimmhaut aneinander geheftet werden, ſo daß die Thiere ſie ebenſo wohl auf dem Lande, als in dem Waſſer mit Vortheil benutzen können; auch bewohnen dieſe Thiere vorzugsweiſe gern Landſeen oder ausgebreitete Sümpfe, an deren Ufer ſie zuweilen hinanklimmen, um ihrer aus Pflanzen beſtehende Nahrung nachzugehen. Wir unterſcheiden unter ihnen zwei Unterfamilien: die Lurchſchildkröten (Chelyda) mit ſpitzem Kopfe, an dem zuweilen ebenſo wie

Fig. 1196.

Die Matamata (Chelys fimbriata).

bei der vorigen Familie die Naſe rüſſelförmig verlängert iſt, langem, rundem, oft mit ſonderbaren Hautlappen verziertem Halſe, unvollkommen verknöchertem Rücken- und Bauchſchilde, unter welches die Füße gar nicht eingezogen werden können. Alle dieſe Charaktere ſtimmen noch weſentlich mit denen der Flußſchildkröten überein, von welchen dieſe Gruppe indeß außer durch die Bildung der Füße ſich auch noch dadurch unterſcheidet, daß der Kopf ſeitlich zwiſchen die beiden Panzerſchilder zurückgelegt werden kann, daß ſeine Kiefer mit weicher Haut überzogen ſind und das Rückenſchild nicht mit Lederhaut, ſondern mit Hornplatten bedeckt iſt (Chelys; Chelodina; Platemys; Pentonyx; Podocnemys; Peltocephalus). Bei den eigentlichen Sumpfſchildkröten (Emyda) iſt der Panzer größer, mehr gewölbt, Rücken- und Bauchſchild vollkommen verknöchert, durch Naht mit einander verbunden, die Kiefer mit Horn bedeckt, nicht von weichen Lippen umgeben und der Kopf kann gänzlich unter das Schild zurückgezogen werden, indem der ziemlich lange Hals ſich S-förmig von oben nach unten zuſammenbiegt. Emys; Cistudo; Tetronyx; Platysternum; Emysaurus; Cinosternum; Chelydra; Eurysternum; Idiochelys.

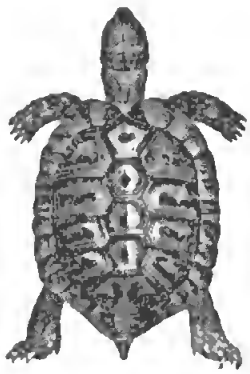


Fig. 1197.

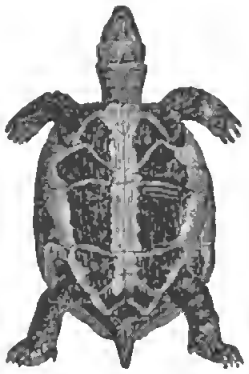


Fig. 1198.

Die europäische Landschildkröte (Testudo graeca). Fig. 1197. Von oben. Fig. 1198. Von unten.

Die Familie der **Landschildkröten** *(Chersita)* hat einen hochgewölbten, gänzlich verknöcherten Rückenschild, der mit dem Bauchschilde durch Naht verbunden ist und vorn und hinten nur zwei schmale Spalten zeigt, in welche Kopf, Füße und Schwanz gänzlich geborgen werden können. In einigen Fällen ist das Brustschild in seinem vorderen oder hinteren Theile selbst klappenartig beweglich, so daß der Panzer noch vollkommen geschlossen werden kann. Der Kopf ist kurz, abgestutzt, die Kiefer mit scharfen Hornplatten ohne Lippen besetzt, die Füße ziemlich lang, stark und sämmtliche Zehen in eine einzige dicke Säule verwachsen, welche an ihrem vorderen Rande mit platten, abgeschliffenen Hornnägeln besetzt ist und eine dickschwielige Sohle hat, so daß der Fuß im Ganzen dem eines Elephanten nicht unähnlich ist. Die jetzt lebenden Landschildkröten sind im Durchschnitte nur klein; man hat indessen am Himalaya Reste einer kolossalen Art gefunden, welche in diese Familie gehört, die in den wärmeren Zonen, hauptsächlich in Wäldern und Gebüschen auf dem festen Lande lebt. Testudo; Homopus; Pyxis; Cinyxis; Colossochelys.

Klasse der Vögel.. (Aves.)

Die Umwandlung der vorderen Gliedmassen zu Flügeln, die Bedeckung des ganzen Leibes mit Federn sind so allgemein und durchgehend in dieser Klasse, daß diese schon durch die angeführten Charaktere allein als eine durchaus abgeschlossene höchst charakteristische Gruppe des Thierreiches dastehen würde. Man kann nicht sagen, daß die Klasse der Vögel sich als einen nothwendigen Durchgangstypus zwischen den Reptilien einerseits und den Säugethieren andererseits hinstellt. Die Durchführung des einheitlichen Planes in dem Baue der Wirbelthiere und die Anschauung seiner allmähligen Ausbildung würde im Gegentheile bedeutend leichter sein, wenn die in vielen Beziehungen abnorme Klasse der Vögel gänzlich fehlte und die Säugethiere sich unmittelbar an die Reptilien anschlössen. Nichts beweiset besser als dieß Verhältniß einer ganzen und so überaus zahlreichen Klasse die Vergeblichkeit des Abmühens Derjenigen, welche das Thierreich in eine einzige aufsteigende Linie ordnen möchten, die von den niedersten Formen beginnend, bei dem Menschen ihren Ausgangspunkt fände. Die Klasse der Vögel steht unzweifelhaft durch die Ausbildung ihrer inneren Organe, besonders ihres Gehirnes, ihres Herzens und ihrer Lungen, sowie durch das warme Blut weit über den Reptilien, während sie auf der anderen Seite eben so zweifellos den Säugethieren in vielfacher Beziehung nachsteht; und dennoch bildet sie kein Mittelglied zwischen beiden Klassen, sondern einen abweichenden Typus, der sich weder dem einen noch dem anderen näher anschließt.

Die Körperform der Vögel ist eine durchaus charakteristische. Brust und Bauch bilden eine einzige eiförmige Masse, welche im Gleichgewichte auf zwei unter ihr angebrachten Stützen, den Beinen,

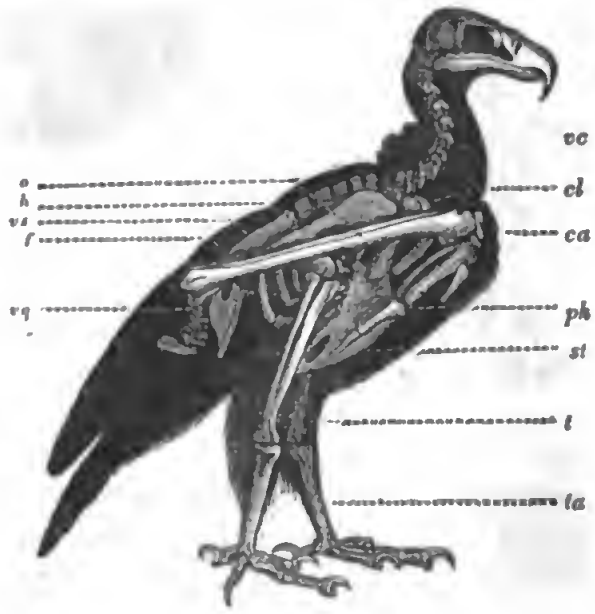


Fig. 1199.

Das Skelett des Geiers, in die Silhouette des Körpers eingezeichnet.

vc Halswirbel. cl Gabelknochen (clavicula). ca Handwurzel (carpus). ph Phalange des Fingers. st Bruſtbein (sternum). t Schienbein (tibia). ta Fußwurzel (tarsus). vq Schwanzwirbel. f Schenkelbein (femur). vs Kreuzbein (sacrum). h Oberarm (humerus). o Elle (ulna).

ruht und zwar gewöhnlich ſo, daß die Längsaxe der Eigeſtalt horizontal von vorn nach hinten läuft. Der rundliche Kopf, der in einen mehr oder minder langen Schnabel ausgezogen iſt, ruht immer auf einem langen Halſe, der wenigſtens neun, oft aber über zwanzig Wirbel enthält und eine große Freiheit der Bewegungen beſitzt; dagegen iſt der Schwanz ſtets durchaus rudimentär, wenigſtens was das Skelett und die Muskeln betrifft; denn der Theil, welchen man gewöhnlich den Schwanz nennt, wird bei den Vögeln nur von langen und ſteifen Federn gebildet. In dieſer bedeutenden Verlängerung des oft ſchlangenförmigen Halſes und der Verkümmerung des Schwanzes finden wir einen direkten Gegenſatz gegen die Reptilien, bei welchen meiſt das umgekehrte Verhältniß der genannten Körpertheile ſtattfindet. Hierzu kommt noch die Höhe der Beine, welche ſtets auch bei den kurzbeinigſten Vögeln den Körper vollkommen ſchwebend tragen, während dieſer bei den Reptilien faſt immer auf der Erde geſchleift wird.

Das Skelett der Vögel zeichnet ſich vor dem aller übrigen Wirbelthiere durch eine beſondere Eigenthümlichkeit aus, welche ſich auf das Flugvermögen bezieht und mit dem Namen der Pneumaticität

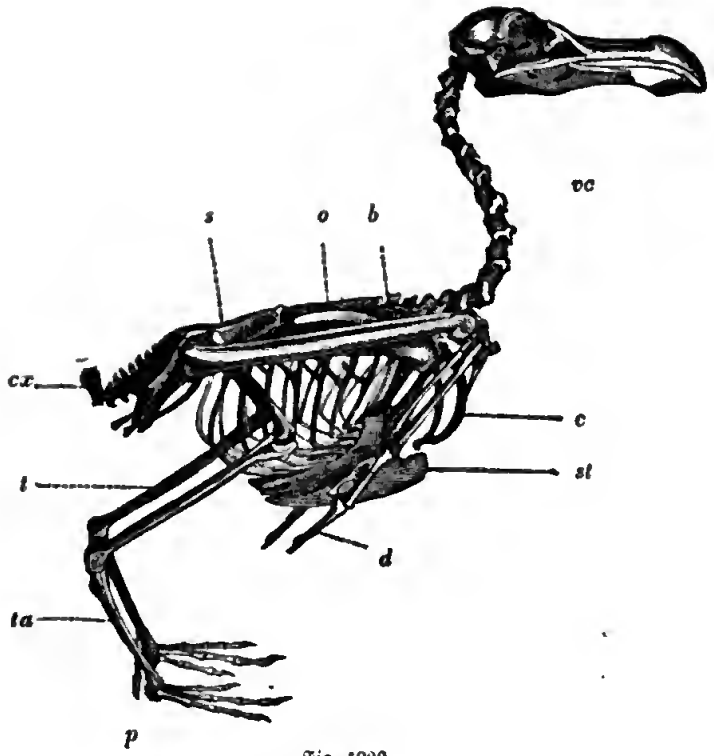


Fig. 1200.

Skelett der Seemöve (Larus).

vc Halswirbel. c Gabelknochen. st Bruſtbein. d Finger. p Daumen des Fußes. ta Fußwurzel. t Schienbein. cx Schwanzbein. s Kreuzbein. o Schulterblatt. b Vorderarm.

bezeichnet wird. Die pneumatiſchen Knochen enthalten nämlich kein Mark, ſondern mehr oder minder große Höhlen, welche durch Oeffnungen mit den Luftzellen des Körpers communiziren und von dieſen aus durch die Lunge oder die Luftwege mit Luft gefüllt werden. An dem trockenen Skelette erſcheinen dann an den einzelnen Knochen Löcher, welche in dieſe inneren, die Markzellen erſetzenden Höhlen führen. In der That finden ſich auch bei jungen Vögeln, welche noch nicht flügge ſind, die Knochen des Skelettes mit Mark verſehen, welches aber nach und nach ſchwindet und den Lufthöhlen Platz macht. Die Ausbreitung dieſer in den einzelnen Knochen iſt ſehr verſchieden und richtet ſich weſentlich nach zwei Bedingungen, nach dem Flugvermögen und nach der Körpergröße der einzelnen Gattungen. Die Nashornvögel, die Sturmvögel und Pelikane, welche alle leicht fliegen und eine bedeutende Körpergröße beſitzen, haben faſt nur hohle Knochen, indem nur einige dünne Knöchelchen des Kopfes, wie namentlich die Jochbeine, ſolid ſind. Sonſt erſtrecken ſich die Lufthöh-

len bei den angeführten Vögeln durch alle Schädel- und Wirbelknochen bis in die letzten Spitzen der Zehenglieder hinein. Das umgekehrte Verhältniß findet bei den Straußen und den verwandten Laufvögeln ſtatt, wo die Pneumaticität auf nur wenige Knochen der Hirnſchale beſchränkt iſt. Am häufigſten ſind einige Schädelknochen pneumatiſch, die unmittelbar von der Mund- und Naſenhöhle aus mit Luft gefüllt werden, nach ihnen das Oberarmbein, welches wie die übrigen Knochen des Körperſkelettes mit den von den Lungen ausgehenden Luftſäcken im Zuſammenhang ſteht. Die äußere Rindenſchicht dieſer pneumatiſchen Knochen iſt ſtets außerordentlich feſt und dicht, eine Einrichtung, wodurch Feſtigkeit mit Leichtigkeit verbunden wird.

Die Schädelknochen der Vögel verwachſen ſehr frühzeitig in eine einzige Hirnkapſel, an der auch nicht eine Spur von Nähten übrig bleibt, die ſich nur in der erſten Zeit bei ganz jungen Individuen noch finden. Es iſt deßhalb auch ſchwierig, die Geſtalt der einzelnen Knochen, welche in dieſen Schädel eingehen, näher zu beſtimmen und ihre Gränzen anzugeben. Im Allgemeinen iſt der Vogelſchädel rundlich und die Hirnkapſel im Verhältniſſe zu dem Geſichtstheile bei Weitem größer, als bei den Reptilien. Ja es erſcheint dieſe Größe oft weit bedeutender, als ſie wirklich iſt, da große Luftzellen zwiſchen der inneren und äußeren Lage der Schädelknochen entwickelt ſind und ſo der äußere Umfang des Schädels in keinem Verhältniſſe zu der geringen inneren Höhle für das Gehirn ſteht. Der Gelenkkopf, mit welchem der Schädel auf dem erſten Halswirbel aufſitzt, iſt ſtets einfach, knopfförmig, oft vollkommen kugelig, ſo daß er eine bedeutende Beweglichkeit beſitzt. Die zu beiden Seiten des Schädels liegenden Augenhöhlen ſind gewöhnlich ſehr groß, nicht immer vollſtändig geſchloſſen und auch ihre Scheidewand ſehr oft nicht durchaus verknöchert. In dem nach vorn ausgezogenen Schnabel liegen die an Umfang ſehr wechſelnden Naſenhöhlen, deren Scheidewand

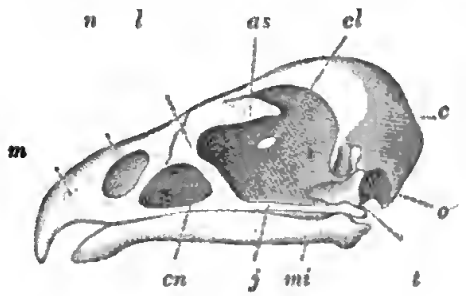


Fig. 1201.

Schädel eines Geiers.

m Oberkiefer. n Nasloch. l Thränenbein. as Oberer Aſt deſſelben. cl Scheidewand der Augenhöhlen. c Schädelkapſel. o Pauke. t Quadratbein. mi Unterkiefer. j Jochbein. cn Knorpelige Naſenmuſcheln.

ebenfalls sehr oft unvollständig ist, so daß man quer durch die Nasenlöcher durchsehen kann, die man in diesem Falle als durchgehend bezeichnet. Untersucht man den Schädel bei sehr jungen Individuen, wo die einzelnen Knochen der Kapsel noch getrennt sind, so stellt sich zuerst heraus, daß die Zahl dieser Knochen im Verhältnisse zu der bei den Reptilien vorkommenden bedeutend vermindert ist und daß diese Verminderung namentlich den Schläfenbeinapparat betrifft, dessen viele Stücke in wenigere Knochen zusammengeschmolzen sind. Im Umkreise des Markloches wird der Hinterhauptswirbel von vier Stücken gebildet, der Schuppe und dem Körper des Hinterhaupts oben und unten, und den beiden seitlichen Hinterhauptsbeinen, die ebenfalls zur Bildung des Gelenkhöckers beitragen und einen Theil des Ohrlabyrinthes umschließen. Die Seiten des Schädels werden von den Schläfenschuppen umfaßt, die meist vertieft sind und so eine äußere Schläfengrube bilden, in der der Hebemuskel des Unterkiefers seinen Ursprung nimmt. An diese Schuppe wachsen sehr früh das Felsenbein und das Zitzenbein an, so daß sie nur einen einzigen Knochen bilden, an welchem der meist viereckige, breite, oben ausgezackte Trageknochen des Unterkiefers, das Quadratbein, eingelenkt ist. Die obere Decke des Schädels wird von den kleinen Scheitelbeinen und den großen Stirnbeinen gebildet, welche letztere zugleich die ganze Decke der Augenhöhle liefern. Das Thränenbein und das Nasenbein vervollständigen die vordere und innere Ecke der Augenhöhle, während das gewöhnlich große Siebbein die Hirnkapsel gegen die Augenhöhle hin schließt und die Zwischenwand derselben vervollständigt. Auf der unteren Fläche der Schädelkapsel zeigt sich vor dem Hinterhauptsbeine das dreieckige, hinten breite, vorn zugespitzte Keilbein, das auf seiner Hirnfläche den Türkensattel bildet und außer dem bedeutenden großen Flügel noch kleine Augenflügel und einen starken Fortsatz bildet, der nach vorn hin dem Jochbeine entgegenwächst und die Augenhöhle von hinten her begränzt.

Der ganze Oberkiefergaumenapparat ist an dem zu einer einzigen Kapsel verwachsenen Schädel beweglich eingelenkt und zwar in der Weise, daß zwei hauptsächliche Drehpunkte ausgebildet sind, der eine für den Oberkiefer an der Gränze zwischen Schnabel und Stirn, der andere hinten an der Einlenkungsstelle des Quadratbeines mit der Schläfenschuppe. Der Oberkiefer selbst ist in der Regel sehr klein, nach hinten gerückt, der Zwischenkiefer dagegen sehr beträchtlich, unpaarig und das wesentlichste Bestimmungsmoment der Schnabelform.

Das Oberkieferbein ist jederseits durch einen stabförmigen Knochen, der unter dem Augenhöhlenrande herläuft, mit dem Quadratbeine verbunden. Es ist dieser Verbindungsstab immer aus zwei Knochen zusammengesetzt, vorn aus dem eigentlichen Jochbeine, hinten aus dem sogenannten Quadratjochbeine. Das Gaumengewölbe des Schnabels ist aus zwei großen Gaumenbeinen und einem mittleren Pflugschaarbeine zusammengesetzt, an welche sich noch zu beiden Seiten lange, stabförmige Flügelbeine anschließen, welche vorn an die Gaumenbeine, hinten an die Quadratbeine oder das Keilbein eingelenkt sind. Alle diese verschiedenen Verbindungen bezwecken eine Complicität der Bewegungen, indem der Oberkiefer sich nothwendig heben muß, wenn der Unterkiefer herabgezogen und hierdurch der Schnabel geöffnet wird. Der Unterkiefer, dessen Form je nach der Schnabelform überhaupt sehr wechselt, der aber immer hinten an dem Quadratbeine eingelenkt ist, besteht, wie bei den Schildkröten, aus einem mittleren, unpaaren, dem Zahnstücke entsprechenden Knochen und aus fünf seitlichen, paarigen Stücken, die indessen sehr bald mit einander verwachsen und so einen einzigen Winkelknochen darstellen.

Zähne kommen bei den Vögeln überhaupt gar nicht vor und die einzige Bewaffnung ihres Mundes besteht in den Hornscheiden, welche die schneidenden Ränder der Kieferknochen überziehen. Diese Hornscheiden sind gewöhnlich scharf, wie die Schneide eines Messers, nur sehr selten kammartig ausgezackt. Bei den Raubvögeln und Kernbeißern ist ihre Substanz am härtesten, während sie bei den hauptsächlich von Weichthieren lebenden Enten und Schnepfen in eine sehr zarte Haut übergeht, die zahlreiche Nerven enthält und ein feines Tastorgan darstellt. Oefters erstrecken sich diese Hornscheiden nicht über den ganzen Schnabel hinweg, sondern werden nach hinten zu von einer eigenthümlichen nackten Haut, der sogenannten Wachshaut (Ceroma) ersetzt. Bei seiner engen Beziehung zu der Nahrung und Lebensweise der Vögel ist der Schnabel ein vorzüglicher Gegenstand der Aufmerksamkeit für die Zoologen geworden, die für die Beschreibung seiner vielfach wechselnden Formen besondere Kunstausdrücke erfunden haben. Die Rückenkante des Oberschnabels heißt der Schnabelrücken oder die Firste; — meist erscheint dieselbe mehr oder minder nach vorn gebogen oder selbst halenförmig gekrümmt. Der untere Rand des Unterkiefers wird die Dillenlante, der Winkel, in welchem beide Aeste des Unterschnabels zusammenstoßen, der Kinnwinkel, und der vereinigte Theil der beiden Unterkieferäste die

Dille (Myxa) genannt. Die Gegend zwiſchen dem Auge und der Schnabelwurzel heißt die Zügelgegend und die hintere Wangengegend, wo ſich bei dem Säugethier die äußere Ohröffnung finden würde, die Ohrgegend. Die Form der Schnäbel und ihr Verhältniß zum Körper iſt ſehr verſchieden. Die einfachſte Geſtalt iſt diejenige eines Kegels oder einer Pyramide mit mehr oder minder ſcharfer Firſte, die zuweilen etwas weniges nach vorn gebogen iſt. Von der Länge des Storchſchnabels bis zu dem kurzen Kegelſchnabel eines Kernbeißers und der Dünne eines Kolibriſchnabels finden ſich alle möglichen Uebergänge dieſer Kegelgeſtalt in zahlreichſtem Wechſel der Form. Durch ſtärkere Biegung der Firſte, Zuſpitzung des vorderen Hakens am Oberſchnabel und Schärfung der Seitentheile geht dieſe Schnabelform allmälig in den Raubſchnabel über, der bei den ächten Falken und Eulen den Gipfel ſeiner Ausbildung erreicht. Zuweilen findet ſich an dieſen Raubſchnäbeln noch eine ſeitliche, vorſpringende, ſcharfe Ecke, die man dann mit dem Namen eines Zahnes belegt. In anderen Fällen plattet ſich der Kegelſchnabel mehr ab, ſeine Seitentheile verbreitern ſich, die Kante der Firſte verſchwindet oft gänzlich und es werden ſo jene Formen hergeſtellt, die von den Gänſen und Löffelreihern bekannt ſind. Sehr häufig dient auch der Schnabel zur Unterſtützung des Kletterns wie bei den Papageien und während hier der Oberſchnabel ſehr ſtark gebogen wird, ſo daß das Ganze etwa die Form einer Kneipſcheere hat, wie man ſie in der Gärtnerei braucht, wird zugleich ſeine Subſtanz poröſer und leichter; eine Bildung, die bei den Nashornvögeln ihr höchſtes Ziel erreicht, bei welchen die ungeheueren Schnäbel aus großzelliger Knochenmaſſe beſtehen, die zum Theil ſogar luftführend iſt. Einige Vögel, wie die Tauben und die Sturmvögel zeichnen ſich noch durch eine beſondere Bildung des Schnabels aus, der zuſammengeſetzt erſcheint, indem die Naſenlöcher von beſonderen Knorpelſchuppen überwölbt ſind, die auf den Oberſchnabel aufgeſetzt und mit demſelben verſchmolzen ſind.

Die Wirbelſäule der Vögel läßt ſtets die verſchiedenen Abtheilungen in Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuz- und Schwanzwirbel erkennen. Der Hals hat gewöhnlich eilf bis zwölf, ſelten neun, zuweilen aber auch über zwanzig Wirbel, welche alle ſehr beweglich, vorn ausgehöhlt und hinten gewölbt ſind. Die Querfortſätze der Halswirbel ſind ſehr ſtark und an ihrer Wurzel durch ein Loch durchbohrt, in der Weiſe, daß alle dieſe Löcher in ihrer Aufeinanderfolge einen Kanal bilden, durch welchen die hinteren Hirnarterien und der

Stamm des ſympathiſchen Nerven nach oben ſteigen. Die Rückenwirbel ſind beſtändig ſehr kurz, wechſeln von ſechs bis zehn und beſitzen auf ihrer vorderen, dem Bauche zugewandten Fläche meiſt gabelige Dornfortſätze, um welche herum die Lungen befeſtigt ſind. Alle Rückenwirbel tragen Rippen, welche ſehr platt ſind und winkelförmig mit vom Bruſtbeine ausgehenden platten Knochen verbunden ſind, welche den Rippenknorpeln entſprechen. Dieſe Bruſtbeinrippen ſind ſowohl mit dem Bruſtbeine, als mit der Rippe beweglich verbunden, die Feſtigkeit des Bruſtkorbes aber, welche beſonders für das Fliegen von Wichtigkeit iſt, dadurch vermehrt, daß eine jede Rippe etwa in der Mitte ihrer Länge einen gabelförmigen Fortſatz nach hinten ſchickt, der ſich auf den Körper der nächſtfolgenden Rippe auflegt und mit dieſem durch Bandmaſſe verbunden iſt. Außer den wahren, mit dem Bruſtbeine verbundenen Rippen kommen indeß ſtets vorn noch einige falſche Rippen vor, welche das Bruſtbein nicht erreichen und in deren Verfolge ſich an dem Halſe an den Spitzen der Querfortſätze kleine Rippenrudimente zeigen. Die Lenden- und Kreuzbeinwirbel, deren zuſammen ſich etwa neun bis gegen zwanzig finden, verwachſen untereinander und mit dem Becken gewöhnlich zu einem einzigen Knochen, deſſen urſprüngliche Zuſammenſetzung aus einzelnen Wirbeln ſich nur durch die Nervenlöcher erkennen läßt, welche zwiſchen den verwachſenen oberen Bogen ſich finden. Das Kreuzbein ſtellt auf dieſe Weiſe einen meiſt länglichen Knochen dar, welcher auf beiden Seiten mit den langen und ſchmalen Darmbeinen des Beckens verwachſen iſt. Der Schwanz beſteht ſtets nur aus ſehr wenigen kleinen, beweglich mit einander verbundenen Wirbeln, welche ſtarke Querfortſätze tragen. Der letzte Schwanzwirbel iſt gewöhnlich lang, von der Seite her zuſammengedrückt, von der Form eines Steuerruders und mehr oder minder ſenkrecht in die Höhe geſtellt; er dient hauptſächlich den Muskeln, welche die Steuerfedern des Schwanzes bewegen, zum Anſatzpunkte und iſt deßhalb um ſo bedeutender, je mehr dieſe letzteren entwickelt ſind.

Das Bruſtbein bildet mit dem Schultergürtel zuſammen einen ſehr complicirten aber feſten Stützapparat für die mächtigen Armmuskeln, welche dem Flugvermögen dienen. Das Bruſtbein ſelbſt ſtellt gewöhnlich eine breite Platte dar, welche zwiſchen den Bruſtbeinrippen aufgehängt iſt und ſich ſo weit nach hinten erſtreckt, daß der größte Theil der Baucheingeweide auf dieſer Platte ruht. Nur bei den Laufvögeln, welchen das Flugvermögen gänzlich abgeht, iſt dieſe Platte auf ihrer äußeren Fläche ſchildförmig und gleichmäßig gewölbt. Bei allen übrigen trägt ſie in der Mittellinie einen Kamm, an den ſich die Flugmuskeln von beiden Seiten her anſetzen und der um ſo höher und vollſtändiger iſt, je kräftiger ſich überhaupt das Flugvermögen entwickelt zeigt. Die Kolibris und unter unſern inländiſchen Vögeln die Mauerſchwalben und Tauben zeigen die ſtärkſte Entwickelung dieſes Kammes. Die Platte des Bruſtbeines iſt bei ſtarken Fliegern wie z. B. den Falken vollkommen ganz, bei andern aber mehr oder minder ausgeſchnitten oder ſelbſt von Löchern durchbrochen, welche dann durch eine ſehnige Haut überzogen werden. Unſere Hühner können namentlich ein Beiſpiel dieſer ſtarken Ausſchnitte und Durchlöcherungen geben, deren Anordnung für die einzelnen Gattungen und Arten ſehr conſtant iſt. Das Schultergerüſte der Vögel beſteht allgemein aus drei Knochen, welche unter ſich und mit dem Bruſtbeine ſehr feſt verbunden ſind und ſo einen feſten Stützpunkt für die Flugbewegungen herſtellen. Das Schulterblatt iſt ſäbelförmig und liegt horizontal auf dem Halſe der Rippen zu beiden Seiten der Wirbelſäule auf. In dem Schultergelenke ſtößt es mit einem ſtarken cylindriſchen Knochen zuſammen, welcher nach unten hin ſich an die vordere Ecke der Bruſtbeinplatte befeſtigt, und dem Rabenſchnabelfortſatze des menſchlichen Schulterblattes entſpricht. Dieſes Rabenbein iſt ſtets weit ſtärker, als das Schlüſſelbein, welches ebenfalls von dem Schultergelenke aus bogenförmig nach unten geht und durch Sehnenmaſſe an die vordere Spitze des Bruſtbeinkammes angeheftet iſt. Hier wachſen die Schlüſſelbeine beider Seiten in der

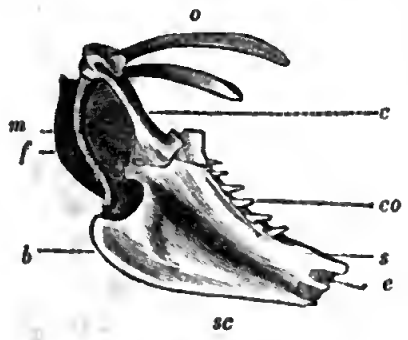


Fig. 1202

Schultergürtel des Adlers.

o Schulterblatt. c Rabenbein. co Bruſtrippen. s Bruſtbein. o Hintere Ausſchnitte deſſelben. sc Bruſtbeinkamm. b Vordere Spitze deſſelben. f Gabelknochen. m Haut zwiſchen demſelben und dem Bruſtbeine.

Mittellinie zusammen, so daß sie einen einzigen Knochen, das sogenannte Gabelbein (furcula) bilden. Die Gabelbeine der Enten und Gänse sind selbst den Kindern bekannt genug, indem man aus ihnen die sogenannten Springfrösche verfertigt. Das Schultergerüste selbst bietet bei dieser Einrichtung eine große Festigkeit und fast völlige Unbeweglichkeit dar. Auf dem von ihm hergestellten Gelenke spielt das Oberarmbein, das meistens nur kurz und dick, zuweilen aber sehr breit ist. Der Vorderarm besteht wie gewöhnlich aus der Elle und der Speiche, ist aber meist weit länger, als der Oberarm und von zwei kleinen, rundlichen Knöchelchen gefolgt, welche die Handwurzel darstellen. Die Mittelhand ist wieder ziemlich lang und aus zwei Röhrenknochen gebildet, die an ihren beiden Enden mit einander verwachsen, so daß sie nur einen einzigen Knochen darstellen, welcher in der Mitte durch einen länglichen Raum durchbrochen ist. Dieser Knochen trägt an seinem hinteren Ende, wo er der Handwurzel angelenkt ist, auf einem besonderen Vorsprunge das kleine Daumenglied, welches dem sogenannten Afterflügel als Stützpunkt dient. Auf dem vorderen Ende der Mittelhand stehen gewöhnlich zwei kurze Finger, von welchen der eine, dem Mittelfinger entsprechende, zwei, höchstens drei, der kleine Finger immer nur ein einziges Glied zeigt. Diese oft stark verlängerten Knochen sind sehr eng mit einander verbunden und tragen die Schwungfedern der Flügel. Die Gelenkverbindung sämmtlicher Knochen ist so, daß im Zustande der Ruhe der Flügel eine förmliche Zickzacklinie bildet, indem der Oberarm längs der Wirbelsäule nach hinten liegt, der Vorderarm ihm parallel nach vorn sich erstreckt, so daß das Handwurzelgelenk vorn an dem Brustbeinkamme anliegt und die Hand wieder nach hinten eingeschlagen wird.

Mit alleiniger Ausnahme des Straußes ist das Becken aller Vögel in der Mittellinie auf der Bauchfläche geöffnet, so daß es aus zwei seitlichen Hälften besteht, die einander nicht berühren. Hüftbein, Sitzbein und Schambein sind alle drei unbeweglich mit einander verbunden und das erstere in der ganzen Länge seines inneren Randes mit dem Kreuzbein verwachsen, so daß dieses einen schaufelförmigen Knochen darstellt, der seitliche, nach hinten gerichtete Flügel besitzt. Zwischen dem Darme und dem Sitzbeine finden sich meist mehr oder minder große Löcher und Ausschnitte. Der Oberschenkelknochen, welcher mit einem kleinen runden Gelenkkopfe, der unter rechtem Winkel

Fig. 1203.

Skelett des Straußes, in die Silhouette eingezeichnet.

von ihm abgeht, in die Schenkelpfanne eingesenkt ist, erscheint gewöhnlich als ein kurzer, aber starker cylindrischer Knochen, der ganz in der Fleischmasse des Leibes geborgen ist. Die Kniescheibe bildet eine runde Platte, welche das Kniegelenk von vorn deckt, in welcher das meist lange, dicke, den Oberschenkel an Masse weit übertreffende Schienbein eingelenkt ist. Das Wadenbein existirt nur in Form eines spießförmigen Griffelfortsatzes, welcher an der äußeren Seite des Scheinbeines angelegt ist und niemals bis zu dem Fußwurzelgelenke reicht. Dieses Wadenbein ist den meisten Rauchern wohlbekannt, da es gewöhnlich als Pfeifenraumer benutzt wird. Die Fußwurzel wird durch einen einzigen langen, cylindrischen Knochen gebildet, welcher meistens völlig nackt, unbefiedert und nur von hornigen Schildern begleitet ist und den man den Lauf (Tarsus) nennt. Die Länge der Beine wird hauptsächlich durch die Länge dieses Laufknochens bedingt und das zwischen ihm und dem Unterschenkel hergestellte nach hinten gerichtete Gelenk in der beschreibenden Zoologie gewöhnlich die Fußbeuge genannt. Der eigentliche Fuß wird aus zwei, drei oder vier Zehen gebildet, in deren Anordnung eine große Mannigfaltigkeit herrscht. Jede Zehe besteht aus mehreren Gliedern, und zwar nimmt die Zahl derselben so zu, daß sie von innen nach außen gewöhnlich von zwei bis auf

fünf steigt. Sehr häufig steht der Daumen mit den übrigen Zehen nicht auf gleicher Fläche. Oft berührt er den Boden gar nicht, wo man ihn abgerückt nennt, in anderen Fällen reicht er nur mit der Nagelspitze auf, bei noch anderen nennt man ihn aufliegend, indem er seiner ganzen Länge nach auf dem Boden ruht. Gewöhnlich ist dieser Daumen nach hinten gerichtet, bei den Klammerfüßen aber, wie z. B. bei den Mauerschwalben, steht er wie die übrigen Zehen nach vorn. Nach der Richtung der Zehen unterscheidet man ferner noch Kletterfüße, bei welchen auch die äußere Zehe nach hinten gerich-

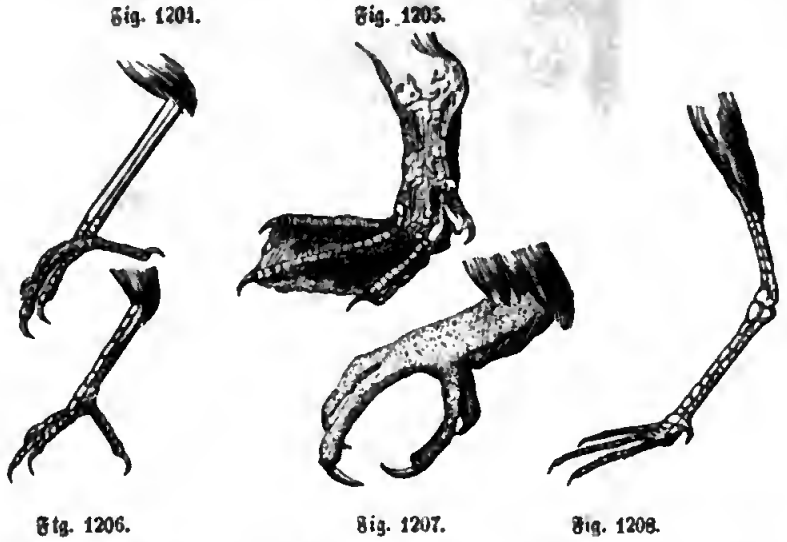


Fig. 1204. Fig. 1205. Fig. 1206. Fig. 1207. Fig. 1208.

Fig. 1204. Spaltfuß eines Singvogels (Turdus cyaneus) mit vollständig gestiefeltem Laufe. Fig. 1205. Schwimmfuß einer Ente. Fig. 1206. Spaltfuß eines Schreivogels (Ampelis cotinga) mit vorn getäfeltem, hinten gekörntem Laufe. Fig 1207. Kletterfuß eines Papagei's mit durchaus gekörntem Laufe. Fig. 1208. Watfuß einer Bekassine mit rudimentärer Hinterzehe und getäfeltem Laufe.

tet ist, so daß je zwei Zehen einander gegenüber stehen und der Fuß eine doppelte Zange darstellt. Die Spechte und Papageien mögen als Beispiele dieser Fußbildung dienen. Bei manchen Vögeln, wie z. B. bei dem Kuckuk wird die Hinterzehe oder in seltenen Fällen die Außenzehe in der Art beweglich, daß sie beliebig nach vorn oder nach hinten geschlagen werden kann; man nennt dieß eine Wendezehe. Manchen Vögeln fehlt die Hinterzehe ganz, einem, dem afrikanischen Strauße, auch noch die Außenzehe, so daß nur zwei im Ganzen vorhanden sind. Man hat solche Füße Lauffüße genannt. Bei allen bis jetzt angeführten Arten von Füßen sind die Zehen vollkommen frei und höchstens ganz tief am Grunde durch eine Haut verbunden. Da aber die Zahl der Vögel, bei welchen Füße mit drei nach vorn gerichteten und

einer freien Hinterzehe vorkommen, ungemein groß ist, so hat man hier wieder mehrere Unterabtheilungen gemacht. Watfüße nennt man lange Beine, bei welchen das Schienbein nicht bis zur Fußbeuge gefiedert, sondern unten nackt ist, wie der Lauf. Die meisten Stelzvögel, wie die Reiher und Störche, gehören in diese Kategorie. Gangbeine dagegen nennt man diejenigen Füße, bei welchen das Schienbein bis zur Fußbeuge gefiedert ist. Bei diesen Gangbeinen unterscheidet man wieder: Spaltfüße, wenn die Zehen durchaus getrennt sind; Sitzfüße, wenn sie nur durch eine kurze Haut an ihrem Grunde verbunden werden; Wandelfüße, wenn Mittel- und Außenzehe am Grunde mit einander verwachsen sind, wie bei unseren Hühnern; und Schreitfüße, wenn diese Verwachsung sich über die Mitte der Zehen hinaus erstreckt wie dieß z. B. bei dem Eisvogel der Fall ist. Bei den Wasservögeln, wo die Füße als hauptsächliches Ruderorgan dienen, wird ihre Wirkung besonders dadurch vermehrt, daß die Zehen durch Schwimmhäute mit einander verbunden werden. Man unterscheidet hier hauptsächlich: Lappenfüße, wenn die Zehen nur von breiten, seitlich eingeschnittenen Hautlappen umgeben sind, wie dieß bei den Wasserhühnern der Fall ist; Schwimmfüße, wenn nur die drei nach vorn gerichteten Zehen durch eine Schwimmhaut verbunden sind, die Hinterzehe aber frei ist oder selbst gänzlich fehlt; und endlich Ruderfüße, wie bei den Scharben und Pelikanen, wo auch der Daumen nach vorn gewandt und mit den übrigen durch eine gemeinschaftliche Schwimmhaut verbunden ist.

In der Anordnung der Muskeln bieten die Vögel die meiste Eigenthümlichkeit dar, indem sie wesentlich für den Flug eingerichtet sind. Ihre Muskulatur ist im Allgemeinen sehr roth, derb und fest und der Unterschied zwischen den purpurnen Fleischfasern und den glänzenden, straffen Sehnen sehr auffallend. Bei der geringen Beweglichkeit der Rückenwirbelsäule, der schwachen Ausbildung des Schwanzes und der gänzlichen Starrheit des Beckens darf es nicht Wunder nehmen, wenn von den Muskeln des Stammes nur die Halsmuskeln gehörig ausgebildet, die übrigen aber rudimentär sind. Die Hauptmuskelmasse des ganzen Körpers wird gewöhnlich von den Anziehern der Flügel, die dem großen Brustmuskel entsprechen, gebildet. Es ist diejenige Masse, welche auf der äußeren Fläche des Brustbeines und an dem Brustbeinkamme ansitzt und bei allen Vögeln das hauptsächlich eßbare Stück bildet. Die zweite Hauptmasse ist die zur Bewegung der Beine bestimmte, wo aber in der Anordnung der ein-

zelnen Muskeln eine engere Analogie mit denen des Menschen existirt, als an dem Flügel. Hier ist indessen besonders die Einrichtung bemerkenswerth, daß die langen und dünnen, aber sehr festen Sehnen der Zehenbeuger, in denen sich oft Verknöcherungen entwickeln, an dem hinteren Rand der Fußbeuge über eine Rolle weglaufen, in der sie durch starke Bänder festgehalten sind. Durch diese Einrichtung wird bei der Beugung des Fußgelenkes, welche der Vogel beim Niederhocken im Sitze vornimmt, die Sehne gezogen und dadurch die sämmtlichen Zehen zusammengebogen, ohne daß hierzu ein besonderer Willenseinfluß nöthig wäre. Dieser Einrichtung verdanken es die Vögel, daß sie auch im Schlafe fest die Zweige umkrallen, auf welchen sie ihren Sitz gewählt haben. Außer dem Angeführten zeichnet sich die Vogelmuskulatur auch noch durch die ausnehmend entwickelten Hautmuskeln aus, welche überall an die Federn sich ansetzen und diese sträuben und wieder zurücklegen oder nach verschiedenen Seiten hin bewegen können.

Das Hautorgan der Vögel zeichnet sich besonders durch die Ausbildung der Federn aus, welche den ganzen Körper bedecken und überall ohne Ausnahme vorhanden sind. An einer vollkommen ausgebildeten Feder unterscheidet man den Stamm oder Kiel (scapus), welcher unten hohl und hart ist, nach oben aber in den soliden Schaft (rhachis) ausläuft, an welchen der Bart oder die Fasern der Feder sich ansetzt. Dieser Schaft ist auf der Hinterseite fast immer rinnenförmig ausgehöhlt und da, wo diese Rinne in der Nähe des Kieles aufhört, setzt sich sehr häufig noch ein zweiter kleinerer Schaft an, welchen man den Afterschaft genannt hat, der aber bei allen Schwung- und Steuerfedern, welche wir einzig als Schreibfedern benutzen, gänzlich fehlt. Die Fahne der Feder wird von mehr oder minder dicht gedrängten, langen Blättchen gebildet, welche wieder bald auf beiden Seiten, bald nur an einem Rande mit Wimpern, Häkchen oder Strahlen besetzt sind, die dann oft noch sekundär neue Wimpern und Häkchen tragen. Die Häkchen zweier benachbarter Strahlen greifen namentlich bei den Steuer- und Schwungfedern innig in einander, so daß die Fahne eine breite Platte bildet, mit welcher die Luft geschlagen werden kann. Hinsichtlich der Struktur unterscheidet man Kontourfedern (pennae) mit vollkommen ausgebildetem steifem Kiele, der eine ziemlich feste, zusammenhängende Fahne trägt; die Deck- und Schwungfedern, wie z. B. unsere gewöhnlichen Schreibefedern liefern die besten Beispiele. Zuweilen sind diese Kon-

tourfedern zerſchliſſen, in manchen Fällen, wie z. B. beim Kaſuar, fehlt auch die Fahne ganz und es findet ſich nur der Schaft in Form eines langen Stachels. Die Kontourfedern gehen allmälig in die Dunenfedern (plumae) über, deren Schaft ſchwach iſt, zart, fein und deren Strahlen einen gegliederten Bau zeigen, indem ſie wie in einander ſteckende Duten ausſehen, die gewöhnlich abwechſelnd ſchwarz und weiß oder braun und weiß gefärbt ſind, ſo daß die Dune oder Flaumfeder eine graue oder gelbliche Farbe hat. Gewöhnlich ſtehen in der Nähe einer jeden Kontourfeder mehrere Flaumfedern, die von jener bedeckt werden und ſelten nur bilden die Flaumfedern für ſich allein größere Felder, wie z. B. an dem Halſe des Kondors, der an ſeiner Baſis einen förmlichen Kragen von hellweißen Flaumfedern trägt. Als dritte weſentliche Modifikation der Federn erſcheinen die Fadenfedern (ſiloplumae), bei welchen der Schaft ſehr dünn und biegſam und die Fahne nur äußerſt rudimentär iſt, ja häufig ganz fehlt, ſo daß die Feder einem Haare gleicht. Die Federn bilden ſich im Gewebe der Lederhaut in urſprünglich geſchloſſenen Bälgen, aus welchen die Fahne nach und nach durchbricht und deren Ueberreſte auf dem Stamme und dem Kiele als eine verſchrumpfte Haut noch ſichtbar ſind, welche man bei dem ſogenannten Abziehen der Federn entfernt. Nach dem Durchbruche der Feder bildet der Sack eine vertiefte Taſche, in deren Umkreis ſich die bewegenden Muskeln der Federn feſtſetzen und von deren Grunde ſich ein Wärzchen erhebt, als deſſen Fortſetzung die in dem Kiele verborgene trockene Haut, die ſogenannte Seele, erſcheint. Dieſe Seele verhält ſich zu der Feder etwa in ähnlicher Weiſe, wie das Zahnſäckchen zu dem Zahne. Sie iſt gefäßreich, ſo lange die Feder noch wächſt, vertrocknet aber dann und bereitet hierdurch den Wechſel der Feder vor. Die Stellung der Federn erſcheint beſonders wichtig für die beſchreibende Zoologie. Man iſt erſt in neuerer Zeit darauf aufmerkſam geworden, daß die Federn nicht gleichmäßig über den ganzen Körper vertheilt ſind, ſondern gewiſſe Zonen innehalten, Federfluren (Pterylae), zwiſchen welchen leere Räume ſich hinziehen, welche man Raine (Apteria) genannt hat. Die Vertheilung dieſer Federfluren auf den verſchiedenen Regionen des Körpers iſt meiſtens für die größeren Gruppen äußerſt charakteriſtiſch, für die Syſtematik indeß noch nicht ſo benutzt worden, wie ſie es wohl verdiente, wobei wohl das Haupthinderniß darin liegen mag, daß es faſt unmöglich iſt, dieſe Federfluren an ausgeſtopften Exemplaren genauer zu beſtimmen. Sonſt ſind für die beſchreibende Zoologie beſonders wichtig die Federn der Flügel und des Schwanzes, die man im All-

gemeinen in Schwungfedern, Steuerfedern und Deckfedern theilt. An einem ausgeſtreckten Vogelflügel unterſcheidet man zuerſt die Hauptſteuerfedern oder die Handſchwingen, gewöhnlich zehn, ſeltener neun oder eilf lange Federn, mit breiten Fahnen, welche ſich an der ganzen Länge der Handknochen vom Flügelbuge bis zur Spitze feſtſetzen, dann die Armſchwingen, welche den Raum vom Ellenbogen bis zum Armgelenke einnehmen, und die Deckfedern des Schulterfittigs (Parapterum), welche an dem Oberarme eingefügt ſind. Der Daumen trägt an dem Handgelenke eine Sammlung kleiner Schwungfedern, welche man den falſchen Flügel (alula) nennt. Von allen Seiten ſind die Kiele der Schwungfedern von kürzeren Deckfedern umgeben, wodurch aus dem ganzen Flügel eine breite Platte gebildet wird, an der die Schwungfedern ſo angelagert ſind, daß beim Heben des Flügels die Luft zwiſchen ihnen durchſtreicht, beim Senken darunter gefangen wird. Die Steuerfedern des Schwanzes ſtehen gewöhnlich fächerartig und dienen hauptſächlich zum Balanciren des Vogelleibes in horizontaler Stellung, ſo wie zum ſeitlichen Steuern deſſelben, was man namentlich deutlich bei den Raubvögeln beobachten kann, wenn ſie mit unbeweglich ausgeſpannten Flügeln ihre langſamen Kreiſe in der Luft beſchreiben. An denjenigen Stellen, wo die Haut nicht mit Federn bedeckt iſt, zeigt ſie ſich bald nackt und weich und ziemlich dünn, wie an dem Halſe mancher Geier, bald iſt die Oberhaut hornartig verdickt, wie dieß namentlich an dem Laufe und den Zehen der Fall iſt. Hier zeigt ſich dieſe Hornmaſſe bald einfach körnig, bald durch Furchen in mehr oder minder bedeutende Schilder getheilt, welche, wenn ſie in größerer Länge zuſammenfließen, Schienen oder Stiefel genannt werden und deren Anordnung für die Syſtematik von Bedeutung iſt. Zu dieſen Hornbildungen der Oberhaut gehören ebenfalls auch die Nägel der Zehen, die ſchon früher beſchriebenen Schnabelſcheiden und die Sporen, ſcharfe, nagelartige Hornſpitzen, die gewöhnlich auf der inneren Seite der Füße, wie bei den Hähnen, oft aber auch, wie bei den Wehrvögeln, dem Caſuar und dem Sekretär, an der vorderen Flügelecke angebracht ſind und den Thieren als Waffe dienen, womit ſie beim Schlagen mittelſt des Flügels verwunden. Endlich kommen noch bei manchen Vögeln, beſonders ſtark entwickelt bei dem Truthahne und bei manchen Geiern, Fleiſchauswüchſe auf der Haut des Kopfes und Halſes vor, welche durch das Andrängen des Blutes geſchwellt werden können.

An dem Nervenſyſteme der Vögel läßt ſich eine bedeutende

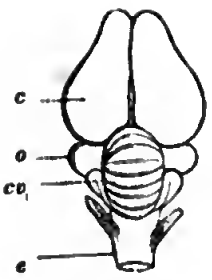


Fig. 1209.

Hirn des Strauſes von oben.

c Hemiſphären des großen Gehirns. o Sehhügel. cv Kleines Gehirn. e Verlängertes Mark.

Fortbildung über dasjenige der Reptilien nicht verkennen. Das Gehirn iſt ungleich bedeutender im Verhältniſſe zu dem Rückenmarke, das in ſeinem Verlaufe zwei Anſchwellungen zeigt, die dem Austritte der Extremitätennerven entſprechen. An der hinteren Anſchwellung weichen die Stränge auf der Rückenfläche ſo auseinander, daß der Rückenmarkkanal in Form einer rautenförmigen Grube (Sinus rhomboidalis) bloßgelegt wird. Der Uebergang des Rückenmarkes in das Gehirn geſchieht unter einem ſtarken Winkel, Reſultat der Nackenbeuge des Embryo's und der eigenthümlichen Stellung des Kopfes auf dem Halſe. Während nämlich bei den Reptilien die Grundfläche des Schädels mit dem Rückenmarke in derſelben horizontalen Linie ſich fortſetzt, wird bei den Vögeln der horizontal geſtellte Kopf auf dem von unten her ſtützenden Halſe getragen, ſo daß beide einen ſtumpfen Winkel mit einander bilden. Das Gehirn iſt ſtets ziemlich bedeutend in die Breite entwickelt, rundlich und füllt die Schädelhöhle gänzlich aus. Es iſt ſo zuſammengeſchoben, daß die ſtarken Anſchwellungen des Vorderhirnes, die großen Hemiſphären, in der Mittellinie unmittelbar an das kleine Gehirn anſtoßen und die Anſchwellungen des Mittelhirnes, die Vierhügel, gänzlich auf die Seite und nach unten gedrängt ſind, eine ganz beſondere Eigenthümlichkeit des Vogelgehirnes. Die Hemiſphären ſelbſt ſind glatt und windungslos, ihre Höhlen bedeutend, auf dem Boden derſelben aber nur die geſtreiften Körper entwickelt. Sie tragen vorn auf ihrer Unterfläche die kleinen hohlen Anſchwellungen der Riechnerven und auf ihrer oberen Fläche in der Ecke, wo ſie zuſammenſtoßen, die Zirbeldrüſe. Die Vierhügel ſind einfach, hohl, ſtehen in deutlicher Verbindung mit dem Sehnerven und zeigen hinten den ſehr kleinen, gewöhnlich länglichen Hirnanhang. Das kleine Gehirn iſt deutlich aus queren Blättern zuſammengeſetzt, bedeutend größer als bei den Reptilien, und die untere Anſchwellung des verlängerten Markes von unten her durch einen tiefen Querſchlitz, in welchen urſprünglich der mittlere Schädelbalken paßte, von dem Mittelhirne geſchieden. Die Hirnnerven ſind alle vorhanden und der ſympathiſche Nerv dadurch ausgezeichnet, daß ſein Stamm an dem Halſe in dem Wirbelkanale verläuft.

Unter den Sinnesorganen iſt die Naſe verhältnißmäßig am

wenigſten ausgebildet und das Geruchsvermögen nur ſehr ſchwach entwickelt. Verſuche haben nachgewieſen, daß man nur irrthümlich von einem ſcharfen Geruche bei vielen Aasvögeln, wie namentlich den Geiern ſprach und daß dieſe im Gegentheile nur durch die Schärfe ihres Geſichtes ihren ſtinkenden Fraß entdecken. Bei einigen Waſſervögeln fehlen die äußeren Naſenöffnungen ganz oder ſind auf nur höchſt unbedeutende Schlitze reducirt. Bei den übrigen Vögeln ſtehen ſie bald an der Schnabelwurzel, bald mehr gegen die Mitte deſſelben hin. Nur bei dem Kiwikiwi, dem flügelloſen Vogel Neuſeelands, finden ſie ſich ganz vorn an der Spitze des langen dünnen Schnabels und ſind mit weicher, ſehr nervenreicher Taſthaut umgeben. Die inneren Naſenöffnungen bilden zwei ſchlitzartige Spalten in dem hinteren Gaumengewölbe, welche zuweilen zuſammenfließen. Die inneren Windungen, die von knorpeligen Muſcheln getragen werden, ſind unbedeutend. Um ſo ausgebildeter ſind gewöhnlich die Augen, welche ſtets vorhanden ſind und oft eine ungemeine Größe erreichen. Sie ſind wenig beweglich, ein Mangel, der durch die große Freibeweglichkeit des Kopfes erſetzt wird. Die Form des Augapfels iſt dadurch ausgezeichnet, daß die ſtark gewölbte Hornhaut durch einen verengten, kegelförmigen oder faſt cylindriſchen Theil in den flachen, ſchalenförmigen hinteren Abſchnitt übergeht. Dieſer halsförmige Theil des Bulbus wird durch einen Knochenring geſtützt, welcher in das Gewebe der Sklerotika eingeſenkt iſt und aus knöchernen, dachziegelförmig über einander liegenden Platten gebildet wird. Die Linſe iſt rundlich, bei den Falken vorn ſtark abgeplattet, bei den nächtlichen Vögeln ſehr konver und wird durch den faltenreichen Kamm oder Fächer, der ſchräg von dem Sehnerven gegen die Linſenkapſel hinläuft, in ſeiner Lage erhalten. Die Schutzorgane des Auges ſind ſehr ausgebildet, indem ſich ſtets zwei freibewegliche Lider nebſt einer halb durchſichtigen Nickhaut finden, die durch eigene Muskeln von dem inneren Augenwinkel her etwa über die Hälfte des Augapfels hinübergezogen werden kann. Das Gehörorgan gleicht in vieler Beziehung demjenigen der Krokodile. Ein äußeres Ohr iſt nicht vorhanden, wird aber bei vielen Vögeln durch eine eigenthümliche Stellung der Federn und bei den Eulen durch eine häutige Klappe erſetzt. Das Trommelfell liegt an dem Grunde eines kurzen weiten Gehörganges in einem gewöhnlich unvollſtändigen Ringe und ſchließt nach außen die weite Paukenhöhle, die viele Nebenzellen hat und durch eine kurze, ziemlich weite Euſtachiſche Trompete in den Rachen mündet. Die Verbindung zwiſchen dem Paukenfelle und dem Labyrinthe wird durch eine einzige lange Kolumella hergeſtellt. Das Labyrinth ſelbſt beſteht aus einem kleinem Vorhofe,

drei halbcirkelförmigen Kanälen und einer röhrenförmigen Schnecke, die im Inneren die sogenannte Flasche (lagena), das erste Rudiment des Spiralblattes einschließt. Die Zunge ist nur selten weich und fleischig, wie bei den Papageien, bei den meisten übrigen Vögeln dagegen mit einem dicken Hornüberzuge versehen, welcher Warzen, Widerhaken, Pinsel oder Bürsten entwickelt, die zum Angreifen und Anspießen der Nahrung dienlich sind. Bei den Kolibris scheint die pinselförmige Zunge in dem langen, dünnen Schnabel sogar gewissermaßen als Pumpenstengel zum Auffangen des Honigsaftes zu dienen; bei vielen Wasservögeln, wie namentlich beim Pelikane, ist sie durchaus rudimentär.

Die Verdauungswerkzeuge der Vögel sind trotz der so verschiedenen Nahrung derselben dennoch nach einem ziemlich übereinstimmenden Plane gebaut und zeigen nur in unbedeutenden Dingen einige Verschiedenheiten. Zahlreiche Speicheldrüsen ergießen ihr Sekret in die Mundhöhle, welche sich in die gewöhnlich weite und bei den Raubvögeln besonders stark muskulöse, längsgefaltete Speiseröhre fortsetzt. Diese steigt längs der Wirbelsäule des Halses gewöhnlich etwas auf der rechten Seite herab und ist bald gleichmäßig weit, bald in der Nähe der Brust zu einem bedeutenden Sacke, dem Kropfe, aufgeblasen, welcher sehr drüsenreich ist und hauptsächlich den Tagraubvögeln, den Hühnern, Tauben und

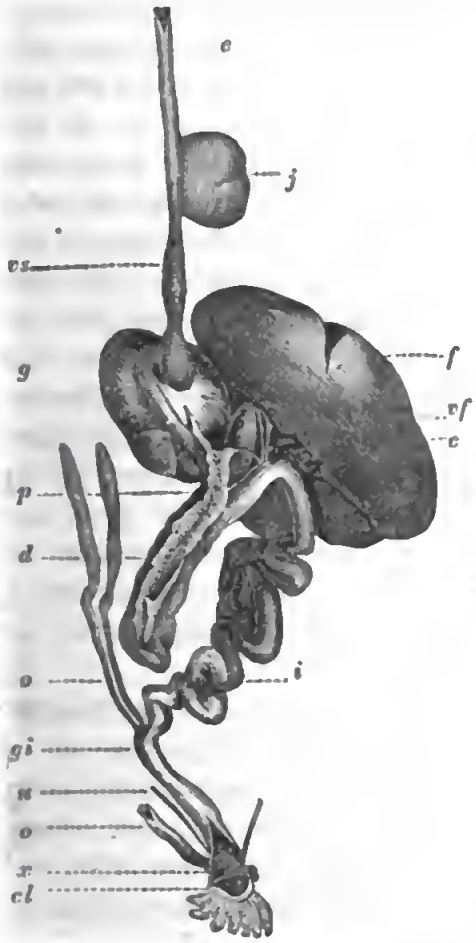


Fig. 1210.
Verdauungsapparat des Huhnes.

e Schlund. j Kropf. vs Drüsenmagen. g Magen. p Pankreas. d Zwölffingerdarm. co Blinddärme. gi Dickdarm. u Harnleiter. o Eileiter. x Oeffnung desselben. cl Kloake. i Dünndarm. c Gallengang. vf Gallenblase. f Leber.

Laufvögeln zukommt. In dem Kropfe erhält das Futter eine vorläufige Bearbeitung und geht dann durch eine engere Abtheilung der Speiseröhre in den Drüſenmagen über, der in der Bauchhöhle liegt, ſackartig iſt und meiſtens eine ſehr dicke Wandung hat, in welcher eine Menge abſondernder Drüſen bald gleichmäßig vertheilt, bald nach gewiſſen Normen gruppirt liegen. Nach hinten geht dieſer Drüſenmagen in eine zweite Magenabtheilung über, die man der Stärke ihrer Wandungen wegen gewöhnlich als den Muskelmagen bezeichnet. Die Stärke der Muskulatur dieſer Abtheilung hängt weſentlich von der Nahrung ab. Am ſchlaffſten ſind die Wandungen des Muskelmagens bei den Fleiſchfreſſern, wo er nur einen weiten Sack bildet, am ſtärkſten entwickelt bei den Körnerfreſſern, wie unſeren Hühnern und Enten, wo er eigentlich aus zwei dicken, muskulöſen Reibſcheiben beſteht, deren jede in der Mitte eine rundliche Sehnenausbreitung hat, an welche ſich die Muskelfaſern feſtſetzen. Dieſe Reibſcheiben ſind innen mit einer dicken, hornigen Oberhautſchicht ausgekleidet und dienen in der That dazu, das in dem Kropfe und Drüſenmagen erweichte Futter mechaniſch zu zermalmen. Der Dünndarm bildet ſtets eine Schlinge, in welcher die Bauchſpeicheldrüſe liegt und zeigt häufig einen Ueberreſt des Dotterganges in Geſtalt eines wurmförmigen Anhanges. Der Dickdarm beſitzt meiſtens zwei Blinddärme, und öffnet ſich mit einer klappenartigen Kreisfalte in die Kloake, die zugleich den Harn- und Geſchlechtsorganen als Ausgang dient und an welcher ſich außerdem noch ein eigenthümlicher Blindſack befindet, welcher bei allen Vögeln an der hinteren Wand der Kloake vorkommt, drüſige Wände hat und die Bursa Fabricii genannt worden iſt. Die Leber iſt groß, meiſt mit einer Gallenblaſe verſehen und das Zwergfell nicht zwiſchen ihr und dem Herzen, ſondern hinter und über ihr ausgeſpannt, doch ſo, daß die Lungen nur theilweiſe von der Bauchhöhle abgeſchnitten ſind.

Die Anweſenheit zweier Kehlköpfe, ſo wie die Lagerung und Struktur der Lungen, welche durch große Oeffnungen mit den im Körper verbreiteten Luftzellen und Säcken kommuniciren, zeichnet die Vögel vor allen anderen Wirbelthiere weſentlich aus. Hinter der Zungenwurzel findet ſich eine Längsſpalte, ſelten von einem Kehldeckel beſchützt, welche unmittelbar in den oberen Kehlkopf führt, der aus mehreren Knorpeln zuſammengeſetzt iſt, durch beſondere Muskeln bewegt werden kann, aber keine Stimmbänder beſitzt. Die Muskeln dieſes Kehlkopfes gehen von dem Zungenbeine aus, deſſen Hörner bei denjenigen Vögeln, welche die Zunge zum Anſpießen von Inſekten

hervorschnellen, wie z. B. bei den Spechten, oft sich bogenförmig über den Kopf hinaus bis zur Schnabelwurzel erstrecken. Von dem Kehlkopfe aus steigt die lange Luftröhre an dem Halse hinab, meistens von vollständigen Knorpelringen gebildet. Bei den meisten Vögeln verläuft die Luftröhre ganz gerade bis zu ihrem Eintritte in die Lunge; bei einigen Hühnern, Sumpf- und Wasservögeln aber, die sich durch eine weitschallende Trompetenstimme auszeichnen, wie beim Auerhahn, dem Schwan und dem Kranich, macht die Luftröhre an ihrem Brustende schlangenförmige Biegungen, die bald nur unter der Haut, zuweilen aber auch in dem hohlen Brustbeinkamme liegen und besonders bei den Männchen stark ausgebildet sind. Mit Ausnahme einiger Geier, der Störche und der Laufvögel findet sich bei allen Vögeln an der Theilungsstelle der Luftröhre in die beiden Bronchen der untere Kehlkopf als wesentlicher Stimmapparat. Nur in sehr seltenen Fällen

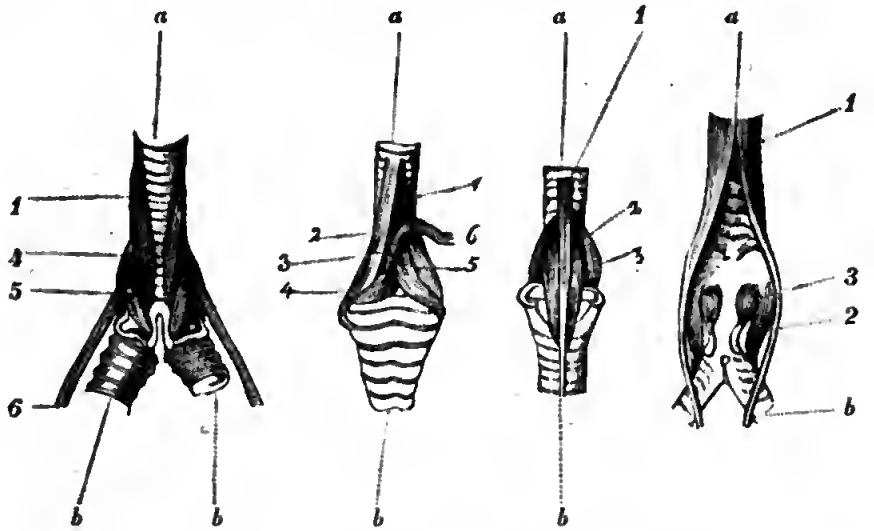


Fig 1211. Fig. 1212. Fig. 1213. Fig. 1211.

Fig. 1211. Der untere Kehlkopf von einem Singvogel (der Krähe, corvus coronix) von vorn. Fig. 1212. Derselbe von der Seite. Fig. 1213. Unterer Kehlkopf des Kakadu (Psittacus sulphureus) von der Seite. Fig. 1214. Derselbe von vorn.

a Luftröhre. b Bronchen. 1 2 und 3 Die beiden Arten von Kehlköpfen gemeinschaftlichen Muskeln. 4 5 und 6 die Muskeln der Singapparates, welche nur den Singvögeln (Oscines) zukommen.

ist dieser untere Kehlkopf so angebracht, daß jeder Luftröhrenast seinen besonderen Kehlkopf besitzt. Gewöhnlich wird der untere Kehlkopf gerade an der Stelle, wo sich die Luftröhre in die beiden Bronchen theilt, von dem unteren Ende und dem Anfange der Bronchen zugleich gebildet, eine Regel, von der nur bei einer einzigen Familie von Schreivögeln eine Ausnahme stattfindet, indem hier der untere Kehl-

kopf einzig von dem Ende der Luftröhre hergestellt wird und die Bronchen keinen Antheil daran nehmem. Der in gewöhnlicher Weise ausgebildete untere Kehlkopf zeigt nun folgende Bildung. Der untere Abschnitt der Luftröhre ist blasig, zu einer Trommel erweitert, und der Ausgang aus dieser Trommel in die Bronchen gewöhnlich durch einen queren knöchernen Steg getrennt, in dessen Ausschnitten die häutige Innenwand der Bronchen als innere Paukenhaut ausgespannt ist. Bei den eigentlichen Singvögeln besitzt dieser untere Kehlkopf fünf oder sechs besondere Muskelpaare, welche zur Spannung der Trommelhäute und zum Hervorbringen der Stimme dienen und den übrigen Vögeln abgehen. Die Lungen selbst hängen nicht frei, wie

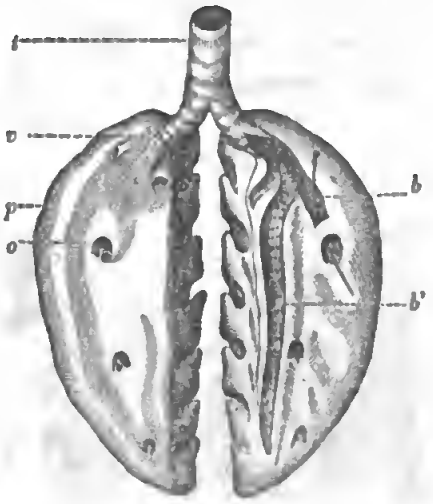


Fig. 1215.

Lungen des Kiwi-Kiwi (Apteryx).

t Luftröhre ohne unteren Kehlkopf. v Lungengefäße. p Rechte Lunge, unversehrt. o Oeffnungen der Luftröhrenäste in die Luftsäcke. b Ein solcher Luftröhrenast aufgeschlitzt. b' Ein anderer mit den Oeffnungen in die Zellen der Lunge.

bei den Säugethieren in einem geschlossenen Brustfellsacke, sondern sind an der oberen Fläche der Bauchhöhle in den Zwischenräumen der Rippen zu beiden Seiten der Wirbelsäule in Gestalt hellrother, schwammiger Massen abgelagert. Die Bronchen lassen auf eigenthümliche Weise die Luftzellen dieses schwammigen Gewebes entstehen und zeigen zahlreiche Oeffnungen auf der Oberfläche der Lungen, welche in häutige Säcke führen, die mit den Luftgängen der Knochen in Verbindung stehen. Gewöhnlich finden sich vier Paar von solchen Oeffnungen, die in hinter einander liegende von einander getrennte Luftsäcke führen und theilweise sogar die Eingeweide umhüllen.

Das Herz der Vögel liegt unmittelbar hinter dem Gabelknochen, nur von einem dünnen Herzbeutel umgeben, frei in der Bauchhöhle und zeichnet ſich namentlich dadurch aus, daß durchaus keine Verbindung zwiſchen der linken und rechten Herzhälfte ſtatt hat. Die beiden

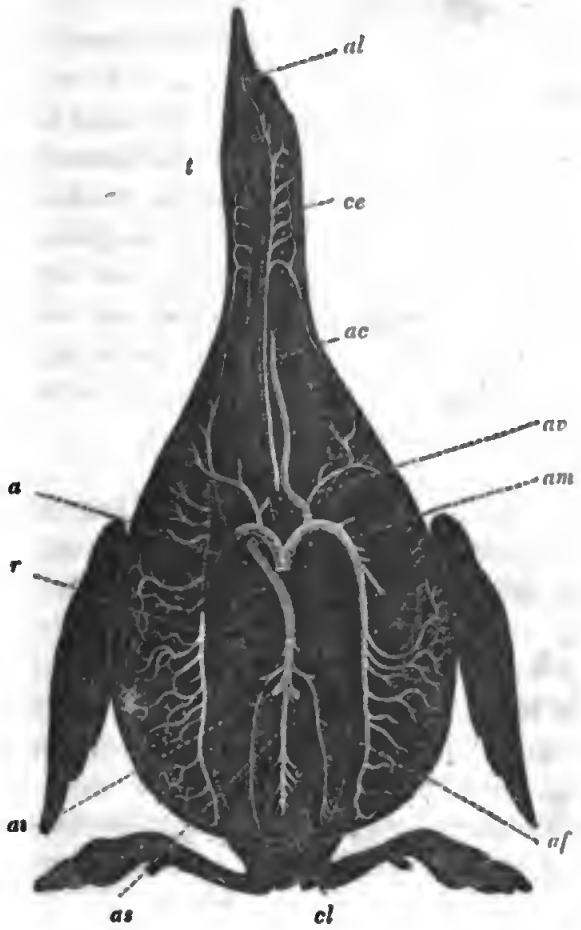


Fig. 1216.

Die Arterien des Tauchers (Colymbus) auf die Silhouette des Vogels eingezeichnet.

Einige Hauptorgane ſind durch punktirte Linien angegeben. t Luftröhre. a Aorta, ſich ſogleich in zwei Bogen theilend. r Niere, mit ihrer aus der Bauchartarie entſpringenden Arterie. ai Darmarterien, ebendaher entſpringend. as Kreuzbeinarterie, rudimentäre Fortſetzung der Aorta. cl Kloake. af Schenkelarterie. am Linker Aortenbogen, die Gefäße der Flugmuskeln, die Armarterien, Schulterarterien (av) und die Carotis (ac) abgebend. co Halsäſte der Carotis. al Zungenarterie.

Blutbahnen, deren Inhalt bei dem Krokodile noch durch Verbindungen der großen Gefäßſtämme vermiſcht wurde, ſind hier vollkommen getrennt. Das aus dem Körper zurückkehrende Blut ſammelt ſich vollſtändig in der rechten Vorkammer und wird von hier aus durch

eine mit eigenthümlicher, sehr stark muskulöser Klappe versehene weite Oeffnung in die rechte Herzkammer getrieben, von welcher aus es in die Lungen gepumpt wird. Nachdem es die Lungen durchlaufen und dort den Einfluß der eingeathmeten Luft erfahren hat, kehrt es in die linke Vorkammer, welche es in die linke Herzkammer sendet, die es nun durch zwei Aorten, in deren Vertheilung vielfache Verschiedenheit herrscht, in den Körper treibt, von wo es durch die Venen und das Pfortadersystem der Leber in die rechte Vorkammer zurückkehrt. Die Vögel sind demnach die erste Wirbelthierklasse, bei welchen das Blut in seiner Gesammtheit die Lungen durchläuft und niemals eine Mischung zwischen beiden Blutarten stattfindet, Bedingungen, welche, wie es scheint, zur Hervorbringung der wärmeren Temperatur des Blutes, wie sie bei Säugethieren und Vögeln sich findet, nothwendig sind. In der Schwanzgegend findet sich bei allen Vögeln entweder nur ein häutiger Lymphbehälter, oder selbst ein contractiler, mit Muskelfasern versehener Lymphsack.

Die Nieren liegen in dem hinteren Theile der Bauchhöhle in den vorderen Gruben des Kreuzbeines, sind sehr häufig mit einander verschmolzen und senden aus ihrer vorderen Fläche die beiden Harnleiter nach der Kloake hin, in deren hintere Wand sie sich neben den Geschlechtskanälen öffnen. Außer ihnen müssen wir noch eines besonderen Absonderungsorganes gedenken, der sogenannten Bürzeldrüse, welche in der äußeren Haut auf dem Rücken des Schwanzes unmittelbar an den Steuerfedern desselben liegt und eine fettige Schmiere absondert, womit die Vögel ihre Federn einzuölen pflegen. Sie ist bei den Wasservögeln, deren fettes Gefieder von dem Wasser gar nicht genetzt wird, am bedeutendsten und fehlt namentlich den Laufvögeln durchaus. Enten und Gänse sieht man oft stundenlang beschäftigt, mit dem Schnabel zuerst etwas Schmiere aus dieser Bürzeldrüse auszupressen und dann die einzelnen Federn gleichsam durchzukauen und sie so einzuölen.

Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen immer aus zwei Hoden, von welchen der linke meist etwas größer ist und die zur Begattungszeit bedeutend anschwellen, nachher aber auf ein sehr geringes Maaß zurücksinken. Die Samenleiter gehen ohne Bildung eines Nebenhodens von dem Hoden geschlängelt nach der Kloake zu und endigen sich an der Hinterwand derselben bei den meisten Vögeln auf zwei kleinen, gefäßreichen Wärzchen. Nur bei den Laufvögeln

und einigen Waſſervögeln und Hühnern kommt eine einfache männliche Ruthe vor, die aus einem vorderen ausſtülpbarem Schlauche und einem hinteren, erektilen Gewebe beſteht, und eine Rinne zur Fortleitung des Samens zeigt. Die weiblichen Geſchlechtstheile ſind bei den meiſten Vögeln merkwürdiger Weiſe nur einfach, indem der urſprünglich angelegte rechte Eierſtock ſpäter vollkommen rudimentär wird und nebſt ſeinem Eileiter entweder gänzlich ſchwindet oder aber nur in Geſtalt unförmlicher Bläschen überbleibt. Der linke Eierſtock, der über und vor der Niere liegt, erzeugt allein Eier in häutigen Platten, die durch ihre Entwickelung ihm ein traubiges Anſehen geben. Der Eileiter iſt ſtets ſehr lang, beträchtlich gewunden und zeigt oben einen weiten Trichter mit ſchlitzförmiger Oeffnung zur Aufnahme der Dotter; ſeine Fortſetzung iſt röhrenförmig eng, mit vielen Drüſen beſetzt, welche das Eiweiß abſondern, das ſich in Schichten ablagert und bei der Drehung des Eies während ſeines Durchganges durch dieſen Theil die feſteren Windungen bildet, die man mit dem Namen der Hagelſchnüre bezeichnet. Vor der Kloake zeigt der Eileiter eine erweiterte Stelle, die ebenfalls mit reichlichen Drüſen beſetzt iſt und in welcher die Kalkſchale abgelagert wird. Zur Bildung derſelben ſieht man häufig die Hausvögel Kalk an den Mauern picken und es iſt bekannt, daß man in der Gefangenſchaft gehaltenen Vögeln gegen die Paarungszeit hin Kalk liefern muß, um ihnen die Bildung der Eiſchaale zu ermöglichen. Der Eileiter mündet in die Kloake auf der äußeren Seite des linken Harnleiters.

Die Paarungszeit tritt bei den meiſten Vögeln nur periodiſch einmal im Jahre, im Frühling oder Sommer, ein und iſt mit einer außerordentlichen Erhöhung aller Lebensthätigkeiten verbunden. Die meiſten Vögel leben paarweiſe, nur wenige, wie unſere Hühnervögel, in Polygamie und bei den meiſten beſchäftigen ſich beide Gatten gleichmäßig mit dem Baue des Neſtes und der ſpäteren Sorge für die Jungen. Sehr oft ändert namentlich das Männchen zur Paarungszeit ſein Gefieder und legt das ſogenannte Hochzeitskleid an, welches meiſt glänzendere, lebhaftere Farben zeigt. Viele Gattungen, die ſonſt ſtumm ſind, laſſen zu dieſer Zeit eine beſondere Lockſtimme hören; andere verändern ihren Geſang in eigenthümlicher Weiſe. Der Bau der Brutſtätte, des Neſtes, zeigt ſehr auffallende Verſchiedenheiten und für jede Art einen ganz beſonderen Typus, der ſich ſtets wiederholt. Am kunſtloſeſten iſt im Allgemeinen der Neſtbau der Waſſer- und Sumpfvögel: viele höhlen ſich nur Löcher am Strande aus, die

ſie mit den Dunen ihres eigenen Körpers auskleiden, andere bereiten auf der Erde mit Binſen oder Grashalmen eine kunſtloſe ſchüſſelförmige Brutſtätte. Manche langbeinige Vögel, wie die Flamingo's, ſollen beſondere Erdhaufen aufthürmen, die zu der Länge ihrer Beine im Verhältniſſe ſtehen und auf deren Spitze ſich das Neſt befindet. Einige Waſſervögel wiſſen daſſelbe ſo einzurichten und zu befeſtigen, daß es auf dem Spiegel des Waſſers ſelbſt ſchwimmt und durch die Veränderungen des Waſſerſtandes keinen Schaden erleidet. Auch die Raubvögel bauen im Allgemeinen nur einen kunſtloſen, ſchüſſelförmigen, flachen Horſt, der meiſtens auf der Spitze hoher Bäume oder auf unzugänglichen Felſen angebracht iſt. Die größte Kunſtfertigkeit im Neſtbaue entwickeln die Sing- und Schreivögel, die ſich Bäume oder niedere Sträuche, Aſtlöcher und ähnliche gedeckte Stellen, zur Stätte ausſuchen. Das Neſt wird hier aus verſchiedenen feſteren Materialien angelegt, aus Zweigen u. ſ. w., welche kunſtreich zuſammengeflochten werden und deren innere Höhlung mit weicheren Stoffen,

Fig. 1217.

Neſt des Diſtelfinks.

Fig. 1218.

Neſt der Schneidergrasmücke.

Federn, Heu, Wolle u. ſ. w. ausgekleidet wird. Bei unſern meiſten Singvögeln ſind dieſe Neſter oben offen, aber doch ſo angebracht, daß kein Regen in ſie hineinfallen kann. Einige, wie die Krähen und Kreuzſchnäbel, wölben ſie zu und laſſen nur eine, vom Nordwinde abgewendete, ſeitliche Oeffnung. Den merkwürdigſten Inſtinkt

zeigen einige ausländiſche Vögel, wie z. B. die Schneidergrasmücke Oſtindiens, welche ihr leichtes Neſtchen in einem Blatte aufhängt, vor welches ſie ein anderes Blatt feſtgenäht hat, zu welchem Behufe ſie Baumwollfäden mittelſt ihres Schnabels und ihrer Füße zuſammen-

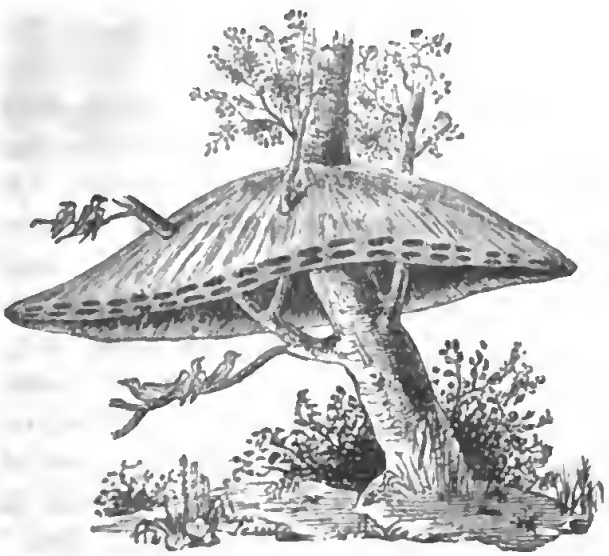


Fig. 1219.

Neſt der Republikaner.

dreht, oder die Republikaner (Ploceus), welche in großen Geſellſchaften zuſammenleben und ein gemeinſchaftliches Neſt bauen, das mit breiten Blättern gedeckt iſt und unter dem Dache eine Menge von Eingängen hat, die alle in die getrennten Gemächer der einzelnen Paare führen. Der Zweck der Brütung iſt der, die Eier beſtändig in einer der Blutwärme nahekommenden Temperatur zu erhalten. Je früher der Vogel brütet (und der Kreuzſchnabel thut es in unſeren Gegenden mitten im Winter, im Dezember und Januar), deſto weniger verläßt er die Eier und meiſtens wird in dieſen Fällen das brütende Weibchen von dem Männchen gefüttert. Bei anderen Gattungen brüten beide Gatten abwechſelnd und das abgelöſte hält ſich ſtets in geringer Entfernung vom Neſte auf, um Gefahr abzuwehren oder auch durch Liſt die Verfolgung auf falſchen Weg zu lenken. Bei vielen Vögeln, namentlich bei Waſſervögeln fallen an beſtimmten Stellen des Unterleibes die Federn aus, ſo daß nackte, runde Flecke, ſogenannte Brüteflecke entſtehen und die Haut beim Brüten unmittelbar die Eier berührt. Die Zahl der Eier iſt ſehr verſchieden. Viele Waſſervögel, wie die Lummen und Alke, legen nur ein einziges Ei, während bei denjenigen

Vögeln, bei welchen die Jungen unmittelbar nach dem Ausschlüpfen sich selbst ihre Nahrung suchen können, wie bei unsern Hühnern, die Zahl bis auf zwanzig und mehr steigt. Die Wärme des brütenden Vogels kann mit demselben Erfolg auf künstliche Weise ersetzt werden, nur muß man Sorge tragen, daß sie stets in gleichmäßiger Weise bis zum Ausschlüpfen der Jungen erhalten werde.

Die Entwickelung des Vogelembryos, deren Studium wahrhaft den Grund zu unserer heutigen Wissenschaft der Entwickelungsgeschichte gelegt hat, gleicht so sehr in allen Stücken derjenigen der Reptilien, daß die dort gegebene Beschreibung unbedenklich überall auf die Vogelembryonen angewandt werden kann; wenigstens was die erste Zeit der Bildung betrifft. Es war natürlich, daß die Forschung, sobald sie einmal auf diesen Punkt gerichtet war, das Hühnchen zum Gegenstande nehmen mußte, und obgleich zwischen ihm und den Säugethieren beträchtliche Verschiedenheiten obwalten, so wurde doch bei der Schwierigkeit, sich junge Embryonen von Säugethieren zu verschaffen, das Hühnchen stets als Ausgangspunkt für die Darstellung der frühesten Entwickelungszeiten gewählt. Das Ei der Vögel besteht unmittelbar nach dem Legen aus einer äußeren, harten, porösen Kalkschale, deren häutige Grundlage nur gering an Masse ist. Zahlreiche Poren gestatten einen Austausch von Gasen durch diese Schale hindurch, welche bald weiß, bald mehr oder minder gefärbt, zuweilen mit Flecken, Tupfen und Stricheln geziert und deren Form, Größe und Zeichnung für jede Art charakteristisch ist. Bricht man diese Schale auf, so findet man zuerst die Schalenhaut in Form einer weißlichen, undurchsichtigen Membran, die überall die innere Fläche der Schale auskleidet, mit Ausnahme des stumpfen Poles, wo sie nach innen weicht und so einen Luftraum herstellt, der für die Athmung des Embryo's von Wichtigkeit ist. Innerhalb der Schalenhaut liegt nun das zähe durchsichtige Eiweiß, welches beim Kochen zu einer weißen Masse gerinnt und aus mehreren Schichten besteht, die gegen den Dotter hin stets dichter werden. Die dickste Schicht des Eiweißes umgiebt unmittelbar den Dotter und setzt sich an beiden Polen des Eies in spiralig gedrehte Stränge, die Hagelschnüre (chalazae) fort. Die gelbe Dotterkugel wird unmittelbar von einer dünnen, strukturlosen Haut, der Dotterhaut, umhüllt, welche die ursprüngliche Eihaut ist, mit der das Ei den Eierstock verließ, indem alle bisher beschriebenen Gebilde, Eiweiß, Eischalenhaut und Schale, der Dotterkugel erst auf ihrer Wanderung durch den Eileiter umgebildet wurden. Die Dotterhaut verschwindet gänzlich im

Laufe der Entwickelung. Die Dotterkugel selbst ist aus großen wasserhellen Zellen zusammengesetzt, welche viele gelbe Oeltropfen enthalten und zeigt in ihren äußeren Schichten ein dichteres Gefüge als in der Mitte, so daß hier eine Art Höhle hergestellt wird, die sich bis unter den Keim erstreckt. Dieser besteht aus einer weißlich runden Schicht kleinerer Zellen mit punktförmigem Inhalte, die sich überall hervorbilden, wo Embryonalorgane angelegt werden sollen, da ein direkter Aufbau aus Dotterzellen nicht Statt hat.

Die Anlagerung der Organe, welche den Embryo zusammensetzen, und die Ausbildung seiner Hüllen macht besonders in den ersten Tagen der Bebrütung außerordentlich schnelle Fortschritte, so daß mit dem Abschlusse des fünften Tages das Hühnchen schon in allen seinen Theilen vollkommen kenntlich vorhanden ist. Rasch bildet sich die Verlängerung des Keimes, die Rückenfurche mit ihren Wülsten, ihren vorderen Hirnerweiterungen und der hinteren Spalte aus, welche als rautenförmige Grube vorhanden bleibt. Am Ende des ersten Tages der Bebrütung sieht man schon die Anlagen der viereckigen Platten für die Wirbel, die Abtheilungen der freilich noch ungeschlossenen Rückenwülste, die beginnende Kopfbeuge und das Vorwachsen jener Hautfalte, welche die Schafhaut bildet, und der wir unter dem Namen der Kopfkappe erwähnten. Am zweiten Tage schließen sich die Rückenwülste, Augen- und Ohrblasen treten hervor, das Herz und der Gefäßhof bilden sich, so daß im Beginne des dritten Tages der erste Kreislauf vollständig ausgebildet ist. Das Herz bildet dann einen cylindrischen Sförmig gekrümmten Schlauch, welcher unter dem zum Knie gebeugten Kopfe in der Halsgegend liegt, sich wurmartig von hinten nach vorn zusammenzieht und das Blut in vier Paare von Gefäßbogen treibt, welche sich unter dem Ohrbläschen vereinigen und so die Aorta darstellen. Diese läuft nur etwa bis in die Mitte des Leibes und vertheilt sich dann in zwei quere Aeste, welche auf den Gefäßhof des Dotters übergehen und sich dort verzweigen. Das Blut sammelt sich an dem Rande des Gefäßhofes in einer Kreisvene und kehrt durch vier Stämme, zwei vordere und zwei seitliche in die hinteren queren Zipfel des Herzschlauches zurück. Der hintere Leib des Embryo's bildet zu dieser Zeit noch eine kahnförmige Masse, welche gegen den Dotter hin weit geöffnet ist und zu beiden Seiten des Rückenmarkes die viereckigen Wirbelkörper erkennen läßt. Die Wirbelsaite, welche im Anfange ebenso wie bei den Reptilien ausgebildet war, verschwindet nun schon allmälig, ein charakteristisches Kennzeichen für den Embryo der Säugethiere und Vögel.

Unter dem Einfluſſe der Cirkulation, die ſich mehr und mehr ausdehnt, ſchreitet die Bildung des Embryos mit raſchen Schritten vor. Der Embryo hebt ſich von dem Dotter ab, die Darmrinne ſchließt ſich von den Seiten her gegen den Dotter, und dieſem Schluße folgen unmittelbar die Bauchwandungen nach, ſo daß ein anfangs weiter, dann ſtets enger werdender Nabel ſich bildet, durch deſſen Oeffnung hindurch der Dotter mit dem Darme kommunizirt. Die Schafhaut vervollſtändigt ſich, indem die vorſpringenden Falten der Kopf- und Schwanzkappe einander entgegenwachſen und ſich ſo zu der häutigen Hülle vereinigen, welche anfangs dem Embryo ſehr knapp anliegt, ſpäter aber ſich ſackförmig ausdehnt. An dem hinteren Ende des Leibes ſproßt die Harnhaut hervor, faſt zu gleicher Zeit mit den Anfangs floſſenförmigen Extremitäten und dringt durch den urſprünglich weiten Nabel nach außen, wo ſie ſich birnförmig erweitert; — auch ſpäter noch läßt ſie ſich leicht bis zur Kloake hin verfolgen, indem ihr langer Hals neben dem Dottergange durch den Nabel dringt. Sie umwächſt das Ei nach und nach mehr und mehr, indem zugleich der Dotter, deſſen Subſtanz zur Bildung des Embryos aufgebraucht wird, ſich ſtets verkleinert. Ihre Gefäße, welche von Anfang an ſehr bedeutend ſind, entſpringen zwar aus dem arteriellen Syſteme des Embryos, vertreten aber dennoch die Stelle der Athemgefäße, da weder die urſprünglichen Kiemenbogen, noch die Lungen beim Embryo dieſe Funktion haben. Erſt nach Anlegung dieſer Theile entfernt ſich der Embryo einigermaßen von dem Typus der Reptilien, namentlich dadurch, daß der Schwanz, der bei jenen eine anſehnliche Länge erhält, bei den Vogelembryonen nur rudimentär bleibt. Die verſchiedene Ausbildung der Extremitäten des Kopfes und zuletzt die Bildung der Federn bringen dann nach und nach die vollſtändige Umwandlung in den Vogeltypus hervor. Zum Durchbrechen der Eiſchale erhält der junge Vogel auf der Spitze des Oberſchnabels einen kegelförmigen ſpitzen Kalkdorn, der ſpäter ſpurlos verſchwindet.

Die jungen Vögel zeigen bei dem Ausſchlüpfen aus dem Eie zwei weſentlich verſchiedene Typen. Bei den Einen, den ſogenannten *Neſthockern*, ſind die Jungen nur mit ſpärlichem Flaume bedeckt und unfähig, ihrer Nahrung nachzugehen; — ſie werden von den Alten mit großer Sorgfalt und Ausdauer gefüttert und zwar gewöhnlich mit beſonderen Stoffen, welche ſie ſpäter verſchmähen. So füttern die meiſten Körnerfreſſer ihre Jungen anfangs mit Würmern, Raupen u. ſ. w. Es dauert oft geraume Zeit, bis die Jungen flügge werden

und das Zutragen der Nahrung beschäftigt die Alten von früh Morgens bis in die Nacht hinein. Bei den Anderen, den Nestflüchtern, sind die Jungen fast mit dem Verlassen der Eischale fähig, ihre Nahrung zu suchen und stehen dann nur noch unter der Aufsicht der Eltern, welche ihnen die nöthige Anleitung geben.

Die Periodicität des Lebens ist nirgendwo auffallender als gerade in der Klasse der Vögel, bei welchen sie zu mancherlei Erscheinungen Veranlassung giebt. Das Federkleid wird namentlich in den gemäßigten und kalten Zonen regelmäßig zweimal im Jahre gewechselt und gewöhnlich sind die Farben, welche nach der Mauser erscheinen, verschieden, so daß man ein Sommerkleid und ein Winterkleid unterscheidet. Nimmt man hierzu die Thatsache, daß bei den meisten Vögeln die Verschiedenheit des Gefieders bei beiden Geschlechtern ziemlich bedeutend ist, daß das gewöhnlich größere und stärkere Männchen wenigstens weit hellere und lebhaftere Farben, oft aber auch totale Verschiedenheiten zeigt, wie z. B. bei den Hühnern, Fasanen u. s. w., daß die jungen Vögel oft ein von den alten durchaus verschiedenes Kleid besitzen, so sieht man hieraus, daß Irrthümer hinsichtlich der Bestimmung der Arten leicht geschehen können. In anderer Hinsicht giebt sich die Periodicität sehr lebhaft in der Lebensweise kund. Nur wenige Vögel sind vollkommen stationär, so daß sie zu allen Jahreszeiten an demselben Orte vorhanden sind und da brüten, wo sie den Winter zubringen. Man hat die Vögel dieser Art Standvögel genannt. Die Strichvögel machen beschränkte Wanderungen in Gesellschaft, bleiben aber etwa in demselben Klima, wenn sie auch im Winter mehr südlich ziehen. Die Zugvögel endlich, wozu Störche, Schwalben, Wachteln u. s. w. gehören, unternehmen jährlich zweimal eine weite Reise, indem sie im Frühjahre nördlich ziehen, dort brüten und im Herbste mit den Jungen aufbrechen, um in südlichen Standorten den Winter zuzubringen. Unsere gemäßigten Gegenden bilden für viele höher im Norden brütende Vögel, wie für die wilden Gänse, die Seidenschwänze u. s. w. die südlichen Winterquartiere, während die Zugvögel unserer Zonen an den Küsten des Mittelmeeres und namentlich an der afrikanischen Küste den Winter zubringen. Aufbruch und Reise geschehen meistens in der Nacht; Tags vorher sieht man die Vögel aus einer ganzen Gegend an bestimmten Sammelplätzen sich vereinigen, bis plötzlich in einer Nacht die ganze Gesellschaft aufbricht. Diejenigen, welche über das Meer setzen, sammeln sich im Herbste an den südlichen Landspitzen an, wo sie einige Tage verweilen, um Kräfte

zu ſammeln, und im Frühjahre findet man namentlich von ſolchen Vögeln, welche ſchlecht fliegen, wie z. B. von Wachteln, an denſelben Orten ganze Schaaren, oft im Zuſtande höchſter Ermattung, ſo daß ſie ſich mit Händen greifen laſſen. Wegen dieſer Wanderungen und der leichten Ortsbewegung der Vögel hält es ſchwierig, die Gränzen ihrer Verbreitung genauer zu beſtimmen. Im Allgemeinen nimmt der Reichthum der Typen, die Farbenpracht des Gefieders, die Zahl der Individuen ungemein zu, je näher man dem Aequator kommt, und viele Familien, wie z. B. diejenige der Papageien, ſind ganz auf die ſüdliche Zone beſchränkt. Während aber die Landvögel ſich ungemein nach Süden zu häufen, mehrt ſich die Zahl derjenigen Waſſervögel, welche in dem Meere fiſchen, ungemein nach den Polargegenden hin, wo ganze Inſeln faſt nur von zahlloſen Schwärmen einiger Arten bewohnt werden.

Die geologiſche Geſchichte der Vögel iſt nur kurz. In dem bunten Sandſteine hat man Spuren von Fußtritten gefunden, die wohl ohne Zweifel Vögeln zugerechnet werden können, ohne daß es indeß bis jetzt gelungen wäre, Ueberreſte dieſer Thiere ſelbſt aufzufinden. Erſt in der Kreide hat man ſehr ſeltene Ueberreſte gefunden, die theils einem ſperlingsartigen Vogel, theils einer Schnepfe und einem Schwimmvogel zugeſchrieben werden. In den Tertiärgebilden ſind die Ueberreſte zwar häufiger, aber kaum irgend genau beſtimmt, und erſt in den Knochenbreccien der Diluvialgebilde haben ſich manche Ueberreſte gefunden, die ſich theils den jetzigen Typen nähern, theils aber auch ſich ungemein entfernen und merkwürdige Rieſenformen gewahren laſſen, die vielleicht auch der jetzigen Epoche angehören. Im Ganzen ſind die foſſilen Ueberreſte der Vögel äußerſt ſelten und bei der großen Uebereinſtimmung im Baue der Klaſſe ſchwer beſtimmbar.

Bei dieſer großen Uebereinſtimmung, welche der Bau der Vögel ſowohl hinſichtlich der inneren Organe, als auch in Bezug auf die äußeren Merkmale zeigt, bei der geringen Zahl von Charakteren, die man in der That als weſentliche bezeichnen könnte, darf es nicht auffallen, wenn die Claſſifikation dieſer Klaſſe von jeher viele Schwierigkeiten gemacht hat. Zwar hatte man früher ſchon die auffallenden Formen der Schwimmvögel, der Watvögel und der Raubvögel unterſchieden; aber es dauerte ſehr lange, bis man in Folge ausgedehnterer anatomiſcher Unterſuchungen dazu gelangte, die Rieſenvögel von den

Hühnern zu trennen und erſt in neuerer Zeit machte man Unterſuchungen, auf welche geſtützt man die früher ſo unförmliche Gruppe der Singvögel in mehrere Abtheilungen zerlegen konnte. Man hatte irrthümlicher Weiſe den Schnabel als weſentliches, ja faſt als einziges Organ betrachtet, nach welchem man das Syſtem aufſtellte, und man gerieth dadurch in ein durchaus künſtliches Syſtem, bei welchem gerade die Modifikationen desjenigen Organes, welches am meiſten den Einflüſſen der äußeren Verhältniſſe ausgeſetzt iſt, die wichtigſte Stelle einnehmen. In neuerer Zeit hat man beſonders viele Wichtigkeit auf das Vorhandenſein und die Ausbildung des Singmuskelapparates, auf die Zahl und das Verhältniß der Schwungfedern und auf die Bekleidung des Laufes gelegt und hiernach ſowohl die Ordnungen, als auch die Familien genauer zu umgränzen geſucht. Auch dieſe Eintheilung, welche den jetzt vorhandenen Hilfsmitteln durchaus entſpricht, wird ſpäter aufgegeben werden müſſen, ſobald die Form des Schädels und des Gehirnes in ausgedehnterem Maße in Betrachtung gezogen werden können, als dieß bis jetzt der Fall geweſen iſt, wo man ſich nur mit den trockenen Bälgen für die meiſten ausländiſchen Gattungen behelfen mußte und zudem gegen einen unerträglichen Dilettantismus zu kämpfen hatte, welcher ſich oft ſogar die undankbare Mühe nahm, die Arten auf das kleinlichſte zu zerſplittern und auf die unbedeutendſten Unterſchiede ſogenannte Subſpecies zu gründen. Es iſt ſchwer zu ſagen, was der wiſſenſchaftlichen Ornithologie mehr Schaden gebracht habe, ob die Capriee reicher Sammler, die nur die Schönheit des Federbalges ſchätzten, oder die Leidenſchaft geiſtesbeſchränkter Landpfarrer und penſionirter Förſter, welche mit jedem Neſte in der Umgegend ihres Wohnortes genauere Bekanntſchaft machten, und ſo zu ſagen genealogiſche Regiſter über die Spatzenfamilien führten, welche unter den Dächern ihres Dorfes niſteten.

Wir unterſcheiden bei den Vögeln zwei Reihen, deren jede wieder in mehrere Ordnungen zerfällt. Bei den einen, den eigentlich typiſchen Vögeln, unter welchen wir die Singvögel, die Schreivögel, die Klettervögel und die Raubvögel begreifen, tritt uns weſentlich die Sorge für die Jungen entgegen, welche längere Zeit hilflos im Neſte liegen und hier von den Eltern meiſt mit ausgezeichneter Sorgfalt und Aufopferung geätzt und gepflegt werden. Die Neſthocker (Insessores) tragen entweder ihren Jungen das Futter einfach zu, was namentlich der Fall iſt, ſobald daſſelbe aus Fleiſch oder aus Inſekten beſteht, oder ſie erweichen das Futter vorher in dem Kropfe und füttern es dann,

indem sie es wieder hervorwürgen, den Jungen ein. Die zu dieser Abtheilung gehörigen Vögel zeichnen sich alle vorwiegend durch bedeutendere Entwickelung des Flugvermögens aus, während die Füße hinsichtlich ihrer Ausbildung mehr zurücktreten; umgekehrt verhält es sich mit der anderen größeren Gruppe, den sogenannten Nestflüchtern oder Pippeln (Autophagi), welche meistens unmittelbar nach dem Verlassen der Eischale schon befähigt sind, das Nest zu verlassen und unter Anleitung der Eltern das Futter aufzusuchen. Bei diesen beobachten wir eine allmälige Verkümmerung des Flugvermögens, das bei vielen Gattungen freilich außerordentlich entwickelt ist, und eine Ausbildung der Füße, welche im umgekehrten Verhältnisse zu diejenigen der Flügel steht.

Reihe der Nesthocker. (Insessores.)

Wir unterscheiden in dieser Reihe die Ordnung der Tauben (Columbae) mit Schreitfüßen, knorpelschuppigem Schnabel und ohne Singmuskelapparat; die Singvögel (Oscines) mit ausgebildetem Singmuskelapparate und meist deutlicher Stiefelung der Laufseiten; die Schreivögel (Clamatores) ohne Singmuskelapparat, mit seitlich getäfeltem oder gekörntem Laufe; die Klettervögel (Scansores) mit Kletterfüßen, und die Raubvögel (Raptatores) mit hakenförmig gekrümmtem Schnabel und starken Raubfüßen.

Ordnung der Tauben. (Columbae.)

Dieselbe bestand bisher nur aus einer einzigen Familie, der alten Gattung Columba von Linné, von welcher die meisten Arten als Hausvögel gehalten werden. Die Familie der Tauben (Columbida) ist scharf begränzt durch die ausgezeichnete Bildung des Schnabels, welcher ziemlich lang und schwach ist, eine vordere Kuppe hat, dann abgesetzt ist und sich mit einer neuen kuppenförmigen Wölbung erhebt, die durch eine Knorpelschuppe bedingt ist, welche die Nasenlöcher bedeckt und selbst wieder von einer nackten, weichen, meist warzigen

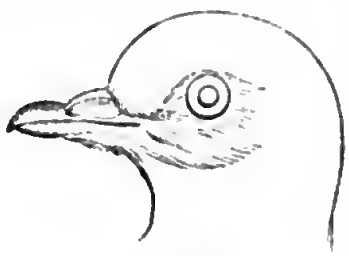


Fig. 1230.
Kopf einer Taube.

Fig. 1221.
Die große indische Taube (Columba porphyrio).

Haut überzogen wird. Die Flügel sind lang, spitzig und haben durchgreifend zehn Handschwingen und eilf bis fünfzehn Armschwingen, während der Schwanz fast allgemein zwölf, sehr selten sechszehn Steuerfedern zeigt. Die Füße sind kurz, die Zehen lang, gänzlich gespalten, ohne Spannhaut, die Außenzehe zuweilen mit der mittleren an ihrer Wurzel verwachsen, die Hinterzehe lang, vollkommen ausgebildet, berührt mit der ganzen Unterfläche den Boden beim Auftreten. Der Lauf ist nur selten gekörnt oder mit netzförmiger Hornhaut begleitet, gewöhnlich finden sich deutliche schuppige Schilder auf der Vorderseite, die indessen nie zu förmlichen Stiefelblättern verschmelzen. Die Tauben leben bekanntlich in Monogamie, aber zugleich in größeren Gesellschaften, vorzugsweise in Wäldern, wo sie ihre kunstlosen Nester auf Bäumen anlegen. Einige Arten, die sich durch die stärkere Ausbildung ihrer Füße den Hühnervögeln nähern, zu welchen man oft die Tauben als besondere Familie gestellt hat, leben mehr auf der Erde und bauen ihr Nest unter Sträuchern. Die meisten Arten legen nur zwei Eier auf einmal, brüten aber mehrmals des Jahres, bei welchem Geschäfte Männchen und Weibchen abwechseln. Fast alle fliegen äußerst geschickt und streichen oder wandern zuweilen in ungeheueren Schwärmen, aber doch nur auf beschränkte Entfernungen. Sie nähren sich hauptsächlich von Sämereien und Insektenlarven und füttern die anfangs blinden und lange Zeit hilflosen Jungen mit dem im Kropfe aufgeweichten Futter. Sie sind über die ganze Erde verbreitet, die größeren hühnerähnlichen Arten mehr in südlichen Zonen.

Den Tauben nahe, aber doch wieder in vielen Beziehungen von ihnen entfernt, standen die **Dronten** oder **Dodo's** (*Inepta*), große, schwere Vögel, die bedeutend größer als Schwäne waren und im Jahre 1598 bei der Entdeckung von Isle de France auf dieser Insel angetroffen; seither aber gänzlich vernichtet wurden, so daß jetzt nur noch zwei Köpfe, ein Fuß und einige Federn die einzigen Ueberreste der Vögel bilden, deren Gesammtform man bei einer Art durch gleichzeitige Oelgemälde nach dem Leben kennt. Der Schnabel des Dodo's war kräftig, lang, mit abgesetzter, hakig gebogener Kuppe und glich

einigermaßen einem Geierschnabel; die Nasenlöcher standen hinter der Kuppe in zwei seitlichen Furchen; der Körper war plump, schwer; die Flügel sehr kurz und zum Fluge untauglich, mit nickenden, zerschlissenen Federn besetzt, ähnlich denen des Straußes; der kurze Schwanz trug einen ähnlichen Federbusch; die Füße waren kurz, dick und hatten drei vorwärts gerichtete Zehen und eine kurze Hinterzehe. Die jetzt aufgefundenen Schädel und übrigen Knochenreste lassen diese unbehülflichen Thiere, die gar nicht fliegen und nur langsam watscheln konnten, unzweifelhaft den Tauben anschließen. Auf den Inseln Mauritius und Bourbon existirten verwandte ebenfalls ausgerottete Gattungen. Didus; Pezophaps; Apterornis.

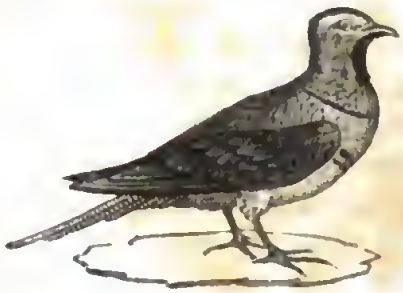


Fig. 1222.
Die Steppentaube (Pterocles setarius).

Den Uebergang zu den Hühnervögeln macht die Familie der **Steppentauben** (*Pteroclida*). Der Schnabel dieser Vögel ist einfach, auf der Firste gebogen, übergreifend, wie derjenige der Hühner, aber die Flügel lang, spitz, selbst säbelförmig; die Füße kurz, schwach; die Läufe entweder bis an die Nägel befiedert oder nur vorn mit schwachem Flaum bedeckt; die Zehen kurz; die Hinterzehe rudimentär oder ganz fehlend; der Schwanz lang, die mittleren Steuerfedern oft sehr verlängert und spitz. Sie leben, ganz wie die Tauben, in Monogamie, aber gesellig in Schwärmen, bewohnen die Steppen und Wüstenländer Asiens und Afrika's, wo sie unter Sträuchern nisten, und fliegen und laufen ebenso zierlich wie schnell. Pterocles; Syrrhaptes.

Ordnung der Singvögel. (Oscines.)

Meist kleine, schwache, niedliche Vögel, die über die ganze Erde verbreitet sind und sich hauptsächlich durch den Singmuskelapparat auszeichnen, der an ihrem unteren Kehlkopfe angebracht ist und den

wir ſchon früher beſchrieben haben. So weſentlich indeß dieſer Apparat zur Hervorbringung eines wahren Geſanges erſcheint, da kein ſingender Vogel deſſelben entbehrt, ſo darf man doch auf der anderen Seite nicht vergeſſen, daß ſeine Anweſenheit nicht durchaus die Eigenſchaft des Geſanges bedingt, wie denn mehrere Familien, die ihn beſitzen, ſich durch die höchſt unangenehme kreiſchende Stimme auszeichnen, die ihnen zukömmt. Der Schnabel der Singvögel iſt bei den verſchiedenen Familien ſehr verſchieden geſtaltet, entbehrt aber unter allen Umſtänden einer Wachshaut gänzlich. Bei den bisher üblichen Eintheilungen, wo man dieſe und die folgende Ordnung der Schreivögel unter einer Ordnung begriff, wurden dieſe Vögel nach der Form des Schnabels in Unterordnungen zerlegt. Man unterſchied Spaltſchnäbler (Fissirostres) mit breitem, flachem, tiefgeſpaltenem Schnabel; Zahnſchnäbler (Dentirostres) mit ſtärkerem, oft gebogenem, ſeitlich eingekerbtem Schnabel, deſſen Spitze zahnartig gekrümmt war; Kegelſchnäbler (Conirostres) mit mäßig langem, ſeitlich ungekerbtem, zuſammengedrücktem Schnabel; Dünnſchnäbler (Tenuirostres) mit pfriemenförmigem, dünnem, meiſt verlängertem Schnabel. Es ſteht dieſe Bildung meiſtens mit der Art der Nahrung im Zuſammenhang; die Spaltſchnäbler ſchnappen Inſekten im Fluge, während die Dünnſchnäbler meiſtens weiche Larven in den Ritzen der Bäume aufſuchen; die Zahnſchnäbler leben meiſt theils von Inſekten, theils von Früchten, während die Kegelſchnäbler vorzugsweiſe härtere Pflanzenſamen genießen. Die Flügel der Singvögel ſind ganz allgemein wohlgebildet und ihr Flugvermögen oft ſehr bedeutend, wenn ſie auch an Schnelligkeit den Tauben weit nachſtehen. Sie haben in der Regel neun ausgebildete Handſchwingen und wenn eine vordere zehnte vorhanden iſt, ſo erſcheint dieſelbe ſtets, mit Ausnahme der Rabenfamilie, mehr oder minder verkümmert und bedeutend kürzer, als die übrigen. In der Regel finden ſich neun Armſchwingen, die niedrigſte Zahl, welche überhaupt vorkommt, in Ausnahmsfällen nur ſteigt die Zahl bis auf vierzehn; die Deckfedern des Armes ſind ſo kurz, daß ſie im höchſten Falle die halbe Länge der Armſchwingen erreichen, während bei allen übrigen Vögeln dieſe Deckfedern über mehr als die Hälfte der Armſchwingen hinübergreifen. Der meiſt quergeſtutzte, ſelten ausgeſchnittene Schwanz beſitzt überall zwölf Steuerfedern mit alleiniger Ausnahme zweier kleiner Gattungen, bei welchen ausnahmsweiſe nur zehn vorkommen. Ein weſentlicher Charakter liegt noch bei den Singvögeln in der Bekleidung des Laufes, deſſen Seiten faſt unter allen Umſtänden, mit alleiniger Ausnahme der Lerchen, mit einer einzigen

Stiefelschiene begleitet sind. Zuweilen erstreckt sich die Stiefelung auch auf die Vorderseite des Laufes, welche indessen bei den meisten mit einer einzigen Reihe großer schuppenartiger Tafeln begleitet ist. Die Füße selbst sind allgemein schwach, Wandelfüße, indem von den drei Vorderzehen die beiden äußeren am Grunde mit einander verwachsen sind; die Vögel bewegen sich nur selten schrittweise, hüpfen vielmehr gewöhnlich mit beiden Füßen zugleich. Sie zeichnen sich besonders durch einen gewöhnlich kunstreichen Nestbau aus, sind aber im Uebrigen äußerst stupid, sowohl im Freien, wie in der Gefangenschaft. Die meisten leben in Monogamie, paarweise, viele außerdem gesellig in Schwärmen und brüten nur einmal des Jahres; viele sind Wandervögel, die im Sommer nach Norden ziehen, im Winter aber wärmere Klimate aufsuchen und meistens nach Kleinasien oder Nordafrika übersetzen.

Die Familie der **Schwalben** (*Hirundinida*) hat einen breiten, flachen, sehr tief gespalteuen, an der Spitze etwas gekrümmten Schnabel und einen ungemein weiten Rachen, der sich bis hinter die Augen öffnet. Die Nasenlöcher sind länglich, die Bartborsten, welche sich am Grunde des Schnabels befinden, kurz und schwach; die Flügel sehr lang, zugespitzt, mit neun Handschwingen versehen, von welchen die vorderste die längste ist. Die Zahl der Armschwingen beträgt ebenfalls neun. Die Füße sind kurz, kräftig, die mittlere Zehe bedeutend länger, die Hinterzehe zum Unterschiede von den Segelschwalben, die der Ordnung der Schreivögel angehören, wirklich nach hinten gedreht. Bei einigen Arten sind Läufe und Zehen bis zu den Krallen befiedert, bei anderen nackt und dann vorn getäfelt, während die Seiten gestiefelt sind. Das Brustbein hat zwei doppelte seitliche Ausschnitte, ist aber wie der ganze Schulterapparat den langen Flügeln und ihren kräftigen Muskeln entsprechend stark entwickelt. Der schnelle und geschickte Flug der Schwalben, die Sicherheit, mit welcher sie in der Luft schwärmende Insekten schnappen, ist bekanut genug, ebenso ihre Wanderungen nach Süden beim Beginne der kälteren Jahreszeit und ihre Rückkehr im Frühjahre, wo das Pärchen sein altes Nest mit großer Sicherheit wiederzufinden weiß. Sie bauen ihre Nester, die meistens aus Erde bestehen, deren Klumpen mittelst des Saftes der Kropfdrüsen zusammengeklebt werden, gern an Mauern, Häusern oder in Felsritzen, wobei sie ein seitliches Flugloch lassen. Hirundo; Chelidon; Procne.

Die Familie der **Fliegenſchnäpper** (*Muscicapida*) umfaßt kleine Singvögel mit breitem, niedergedrücktem Schnabel, deſſen Spitze meiſt hakenförmig umgebogen und hinter dieſer Hakenſpitze mit einer Kerbe verſehen iſt. An der Baſis des Schnabels ſtehen gewöhnlich ſtarke, vorwärts gerichtete Borſten, welche zuweilen zu einer Art Federbuſch vereinigt ſind. An den Flügeln finden ſich ſtets zehn Handſchwingen, von denen die erſte bedeutend kürzer, die dritte oder fünfte gewöhnlich die längſte iſt. Der Lauf zeigt vorn Schuppentafeln, auf der Seite Stiefelſchienen. Das Gefieder iſt meiſt ſeidenartig, ſelten reich gefärbt. Die kleinen munteren Vögel leben in Hecken und Gebüſchen und ſchnappen meiſt fliegende Inſekten im Stoße weg, ohne ſie indeß in ähnlicher Weiſe zu jagen, wie dieß die Schwalben thun. Die Arten der nördlichen und gemäßigten Gegenden ziehen im Winter gegen Süden. Muscicapa; Muscipeta; Campephaga; Graucalus; Ceblepyris; Bombycilla.

Fig. 1223
Der weißhalſige Fliegenſchnäpper (Muscicapa albicollis).

Die Familie der **Würger** (*Lanida*) zeichnet ſich vor allen anderen Singvögeln durch das grauſame Naturell aus, welches ſie einigermaßen den Raubvögeln nähert. Die ſtarken und kräftigen Vögel nähren ſich hauptſächlich von Inſekten, greifen aber auch kleinere Vögel und Säugethiere mit großem Muthe an und haben von der Gewohnheit, die im Vorrath getödtete Beute auf Dornen aufzuſpießen, den Volksnamen Neuntödter erhalten. Der Schnabel iſt kräftig, ſeitlich zuſammengedrückt, hakig umgebogen, ſcharf zugeſpitzt und hinter der Spitze mit einem vorſpringenden Zahne oder einer ſcharfen Ecke verſehen; an der Baſis ſtehen ſtarke, lange Bartborſten. Die Würger haben zehn Handſchwingen, von denen die erſte zwar immer kürzer iſt als die übrigen, aber dennoch oft eine bedeutendere Länge erreicht, als dieß bei den übrigen Singvögeln der Fall iſt. Der Lauf iſt vorn getäfelt, ſeitlich mit Stiefelſchienen verſehen,

Fig. 1221.
Der Neuntödter (Lanius collurio).

die aber gewöhnlich hinten nicht ganz übergreifen und so einen gekörnten Streifen übrig laſſen. Manche Arten dieſer Familie, die im Allgemeinen ziemlich eintönig gefärbt iſt, und von denen ſich die einheimiſchen Arten durch einen ſchwarzen horizontalen Streif durch das Auge auszeichnen, wiſſen die Stimmen anderer Vögel täuſchend nachzuahmen. Lanius; Edolius (Dicrourus); Pycnonotus; Pachycephala.

Die Familie der **Buſchſänger** (*Sylvida*) beſteht aus kleinen lebhaften, meiſt von Inſekten lebenden Vögeln, deren Schnabel gerade, koniſch, bald mehr zuſammengedrückt und ſtark, bald pfriemenförmig, fein und ſpitz iſt und ovale Naſenlöcher zeigt, die entweder durch lockere Federchen verdeckt oder durch Haut halbgeſchloſſen ſind. Der Oberkiefer iſt bald ſeicht gekerbt, bald durchaus geradlinig an ſeiner unteren Schneidfläche; die Flügel haben ſtets zehn Handſchwingen, wovon die erſte oft ziemlich lang iſt und die vierte gewöhnlich die Spitze des Flügels bildet; die Läufe ſind vorn getäfelt, ſeitlich geſtiefelt, die Bartborſten nur unbedeutend. Sie leben hauptſächlich von Inſekten und zeigen oft einen ziemlich kunſtvollen Neſtbau. Es gehören hierher die Grasmücken mit meiſt eintönigem, röthlichgrauem Gefieder, und die Meiſen mit ſtärkerem Schnabel und kräftigeren Füßen, die gewöhnlich lebhafte Farben bänderartig vertheilt zeigen. Sylvia; Calamoherpe; Malurus; Parus; Regulus; Troglodytes.

Fig 1225.
Die Kohlmeiſe (Parus major).

Der vorigen Familie ſehr nahe ſteht die Familie der **Waldſänger** (*Sylvicolida*), welche ganz denſelben Bau der Füße, dieſelbe Verſchiedenheit im Baue des Schnabels zeigt, ſich aber dadurch weſentlich unterſcheidet, daß nur neun Handſchwingen vorhanden ſind und daß die Schilder des Vorderlaufes zuweilen ſo ſtark mit einander verwachſen, daß man einen vollſtändigen Stiefel zu ſehen glaubt. Man kann auch hier zwei größere Gruppen unterſcheiden, die europäiſchen Bachſtelzen (Motacillida) mit feinem, dünnem, vorn hakig gekrümmtem Schnabel und langen dünnzehigen Füßen, die ſich beſonders auf Wieſengründen und in der Umgebung von Gewäſſern umhertreiben, und

Fig. 1226.
Blauer Tangara (Tanagra violacea).

die amerikaniſchen Tangaras (Tanagrida) mit kräftigem, dreieckigem, an der Wurzel ſtark angeſchwollenem Schnabel, deſſen Bildung ſich zunächſt an den der Finken anſchließt. Die letztere Unterfamilie zeichnet ſich noch weſentlich durch ihr meiſt prachtvoll gefärbtes und lebhaft metalliſch glänzendes Gefieder aus und hält ſich vorzugsweiſe in Wäldern auf, wo ſie neben Inſekten auch von Sämereien ſich nährt. Sylvicola; Motacilla; Anthus; Nemosia. — Tanagra; Euphone; Procnias.

Durch die Verſchmelzung der Schilder am Vorderlaufe bei einigen Gattungen ſchließt ſich die vorige Familie zunächſt an diejenige der **Droſſeln** (*Turdida*) an, welche ſich vor allen anderen Sängern durch einen gänzlich geſtiefelten Lauf auszeichnet, der eigentlich nur von zwei durchgehenden Hornblättern, einem vorderen und einem hinteren, bekleidet wird. Der Schnabel iſt bei dieſer Familie mäßig lang, zuſammengedrückt, etwas gebogen, vorn mit einer krummen Spitze und einer unbedeutenden Kerbe verſehen; die Bartborſten ſind nur klein, ſchwach, die Flügel mit zehn Handſchwingen verſehen, von denen die dritte meiſt die längſte iſt; die Füße ſind gewöhnlich ſtark, die Zehen kräftig, das Gefieder eintönig grau mit roſtrothen Flecken, der Geſang der meiſten Arten beſonders zur Paarungszeit der Männchen ausgezeichnet ſchön. Die verſchiedenen Droſſeln, die Nachtigallen, Steinſchmätzer und Waſſeramſeln gehören dieſer Familie an. Turdus; Saxicola; Luscinia; Ruticilla; Accentor; Cinclus; Eupetes.

Fig. 1227.
Die Weindroſſel (Turdus merula).

Kaum weniger beliebte Sänger enthält die Familie der **Finken** (*Fringillida*), welche ſich von den übrigen Singvögeln durch ihren kurzen, kegelförmigen, an der Wurzel ſtark verdickten, ungekerbten Schnabel, deſſen Firſte bald ganz gerade, bald nur mäßig gebogen iſt,

Fig. 1228.
Der Kreuzschnabel (Loxia curvirostris).

auf den ersten Blick auszeichnen. Es dient ihnen dieser starke Schnabel hauptsächlich zum Abschälen und Zerbeißen der harten Pflanzensamen und Kerne, von denen sich die Alten fast ausschließlich nähren, während die Jungen hauptsächlich mit Insekten geätzt werden. Sie haben neun Handschwingen und einen vorn getäfelten, seitlich gestiefelten Lauf von mittlerer Stärke und Länge. Ihr Gefieder ist oft vielfach farbig gefleckt, meist aber mehr oder minder eintönig ins Graue spielend. Einige Arten zeichnen sich durch seltsame Formen des Schnabels oder durch eigenthümlichen Nesterbau aus, so der den Norden bewohnende Kreuzschnabel mit seinen hakigen, über einander greifenden Kiefern, der gerade in der härtesten Winterkälte brütet, oder die Webervögel in Indien mit ihrem langen, beutelförmig zusammengenähten, unten durch einen Kanal geöffneten Neste. Fringilla; Emberiza; Pitylus; Pyrgita; Pyrrhula; Loxia; Coccothraustes; Plectrophanes; Ploceus; Vidua.

Die Familie der **Lerchen** (*Alaudida*) unterscheidet sich von der vorigen durch einen kegelförmigen, ziemlich dünnen, spitzen, ungekerbten Schnabel, der meist kaum die Länge des Kopfes erreicht und keine Bartborsten zeigt. Sie haben zehn Handschwingen an den Flügeln und zeichnen sich vor allen anderen Singvögeln dadurch aus, daß ihr Lauf vorn und hinten getäfelt ist und durchaus keine Stiefelschienen zeigt. Die Hinterzehe dieser auf der Erde nistenden und von Sämereien lebenden Singvögel ist gewöhnlich mit einem langen, pfriemenförmigen, spitzen Sporen bewaffnet; — sie schließen sich durch den schrittweisen Gang und die unvollkommene Bekleidung des Fußes einigermaßen an die Staare und Raben an, denen sie aber in mancher anderer Beziehung wieder sehr unähnlich sind. Alauda; Alaemon.

Fig. 1229.
Die Haubenlerche (Alauda cristata).

Die Familie der **Baumläufer** *(Certhida)* hat einen langen, dünnen, spitzen, entweder ganz geraden oder schwach gebogenen Schnabel, der meist weit länger als der Kopf ist und in welchem eine spitze hornige Zunge steckt; die Flügel haben zehn Handschwingen; die gewöhnlich kurzen aber kräftigen Läufe sind vorn geschildet, seitlich gestiefelt; die Zehen gewöhnlich sehr lang und besonders die Hinterzehe sehr kräftig, mit einem starken Nagel versehen. Die meist lebhaft gefärbten Thiere suchen ihre aus Insekten bestehende Nahruug, indem sie an Felsen, Mauern oder Bäumen umherklettern und in deren Ritzen mit ihrem spitzen Schnabel ihr Futter aufsuchen; sie bedienen sich bei diesem Klettern theilweise des Schwanzes, dessen Steuerfedern steif und oft abgenutzt sind. Certhia; Tichodroma; Climacteris; Sitta.

Fig. 1230.

Der blaue Baumläufer (Certhia cyanea).

Durch den langen dünnen Schnabel, der indeß meist stärker gebogen ist, gleichen die **Honigvögel** *(Cinnyrida)* der vorigen Familie, unterscheiden sich aber von ihr durch die lange, röhrenförmige, an der Spitze gespaltene oder förmlich mit pinselartigen Hornfasern versehene Zunge, die wie es scheint, besonders zum Aufpumpem des Honigsaftes der Blumen bestimmt ist. Die meisten Vögel dieser Familie haben neun, einige wenige zehn Handschwingen an den kurzen Flügeln; ihre vorn getäfelten Läufe sind kräftig, die Zehen kurz, die Kralle der Hinterzehe meist sehr stark. Die Vögel dieser Familie bewohnen nur die tropischen Zonen und zeichnen sich meist durch einen äußerst kunstvollen Nestbau, sowie durch ihren prachtvollen metallglänzenden Federschmuck aus, wodurch sie sich einigermaßen den Kolibris nähern; sie nähren sich von Insekten und Honigsaft, den sie übrigens sitzend saugen. Cinnyris; Dacnis; Pardalotus; Dicaeum; Drepanis; Nectarinia; Arachnothera.

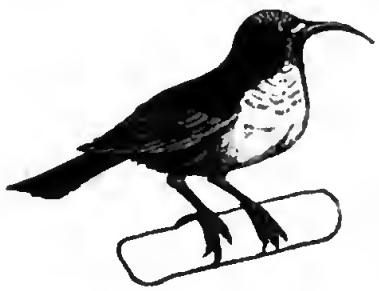


Fig. 1231.

Der senegalische Honigvogel (Cinnyris senegalensis).

Die Familie der **Staare** (*Sturnida*) beſteht aus unangenehm ſchreienden, meiſt ſchwärzlich oder gelb gefärbten Vögeln mit kegelförmigem, ganz geradem oder nur ſehr ſchwach gebogenem Schnabel ohne Bartborſten, der nur ſelten eine ſchwache Kerbe hinter der Oberkieferſpitze hat. Die Läufe ſind vorn mit Tafeln, an der Seite mit Stiefelſchienen verſehen, die indeß nicht immer ganz vollſtändig bis nach unten hin ausgebildet ſind. Nach der Bildung der Flügel kann man zwei Gruppen unterſcheiden, indem bei den amerikaniſchen Gelbvögeln (Icterida) nur neun Handſchwingen vorhanden ſind, während die Staare der alten Welt gewöhnlich noch eine kurze zehnte Handſchwinge zeigen. Die geſelligen Strichvögel leben hauptſächlich von Inſekten und Sämereien und richten oft durch ihre Menge große Verheerungen in Pflanzungen an. Sturnus; Buphaga; Gracula; Lamprotornis; Icterus; Cassicus; Scaphidura; Agelaeus.

Fig. 1232.
Der gemeine Staar (Sturnus vulgaris).

Die höchſte Stufe unter den Singvögeln nehmen ohne Zweifel die **Raben** (*Corvida*) ein, meiſt große, geſellig lebende Vögel in ziemlich einfärbigem Federkleide, die ſich ſowohl von Samen und Früchten, als auch von verſchiedenen Stoffen aus dem Thierreiche nähren. Die Schlauheit und Gelehrigkeit dieſer Vögel erhebt ſie weit über die übrigen ſtupiden Singvögel, die freilich den Geſang und das ſchönere Kleid vor ihnen voraus haben. Der Schnabel der Raben iſt kegelförmig, ſtark, ſeitlich zuſammengedrückt, ſchwach auf der Firſte gebogen, gewöhnlich ungekerbt und mit kleiner Hakenſpitze verſehen, die Naſenlöcher faſt vollkommen rund mit ſammtartigen oder Borſtenfedern bedeckt; die Flügel ſind lang, ſpitz, mit zehn Handſchwingen verſehen,

Fig. 1233.
Der Paradiesvogel (Paradisea apoda).

von welchen die erſte gewöhnlich die Länge der zweiten erreicht. An dem Arme befinden ſich zuweilen bis vierzehn Schwingen, die höchſte Zahl in der ganzen Ordnung; die Füße ſind ſtark, kräftig, die Krallen groß, die Läufe vorn getäfelt, ſeitlich mit Stiefelſchienen verſehen, welche aber auf der Außenfläche nicht ganz bis zum Fußgelenke reichen und hier durch gekörnte Haut erſetzt werden. Die Pirole und Paradisvögel unterſcheiden ſich von den eigentlichen Raben hauptſächlich durch die größere Anzahl der Armſchwingen, ſowie dadurch, daß ſie nur Früchte oder Inſekten verzehren, während die Raben ſich auch von Aas und ſelbſt von lebenden Säugethieren und Vögeln nähren. Corvus; Pyrrhocorax; Fregilus; Cracticus; Ptilorhynchus; Callaeas; Garrulus; Oriolus; Paradisea; Epimachus.

Ordnung der Schreivögel. (Clamatores.)

Die Vögel dieſer Ordnung, welche man bis in die neuere Zeit faſt allgemein mit den Singvögeln zuſammenwarf, zeichnen ſich allgemein durch den Mangel des Singmuskelapparates aus, der für die vorige Ordnung als weſentlicher Charakter galt. Uebrigens entſprechen die einzelnen Formen ſo ſehr denen der vorhergehenden Ordnung, daß faſt überall korreſpondirende Familien gebildet werden, welche erſt durch dieſes anatomiſche Kennzeichen, ſo wie durch einige Charaktere der Fußbekleidung von einander getrennt wurden. Wir treffen bei den Schreivögeln faſt alle Formen des Schnabels, welche bei den Singvögeln ausgebildet waren: ſtumpfe, kurze, kegelförmige Schnäbel zum Kernerfreſſen, weit geſpaltene Rachen zum Inſectenhaſchen, feine, ſpitze, röhrenförmige Schnäbel zum Aufſaugen der Honigſäfte u. ſ. w. finden ſich ganz in ähnlicher Weiſe hier wieder vor, ſo daß in der Bildung dieſer Theile durchaus kein Anhaltspunkt für die Unterſcheidung der beiden Ordnungen gegeben iſt. Dagegen zeigt ſich in der Bildung der Flügel einiger Unterſchied. Bei den Singvögeln hatten wir mit alleiniger Ausnahme der Raben entweder nur neun oder zehn Handſchwingen gefunden, von denen die vorderſte nur rudimentär geſtaltet war; bei den Schreivögeln dagegen finden ſich ſtets zehn Handſchwingen, von denen die erſte gewöhnlich die längſte und wenigſtens weit über die Hälfte der Länge der übrigen Schwingen hinausragt, während bei den Singvögeln ſie faſt immer mehr als um die

Hälfte kürzer ist. Die Zahl der Armschwingen wechselt bei den Schreivögeln sehr, indem zuweilen nur sechs bis acht, meistens neun bis zehn, in anderen Fällen aber sogar fünfzehn bis siebzehn vorkommen, eine Zahl, welche von den Singvögeln nie erreicht wird. Die Bildung der Füße wechselt bei den Schreivögeln bedeutend; der Lauf ist aber niemals wie bei den Singvögeln gestiefelt, gewöhnlich getäfelt sowohl vorn, wie auf den Seiten; bei einigen Familien fehlt sogar alle Hornbekleidung und der Fuß ist bis auf die Krallen mit Federn besetzt. Ebenso wechselnd ist die Bildung der Zehen; bei den meisten Familien ist der Fuß in derselben Weise gebildet, wie bei den Singvögeln, indem drei Zehen nach vorn, eine nach hinten gerichtet ist, bei anderen aber stehen die Zehen entweder alle mehr oder minder nach vorn, oder die Außenzehe ist in seltenen Fällen, die Innenzehe häufiger, zu einer Wendezehe geworden. Bei vielen Familien sind auch die beiden inneren Zehen ganz oder theilweise mit einander verschmolzen oder durch kurze Haut verbunden. Der Schwanz hat in der Regel zwölf Steuerfedern, zuweilen nur zehn, in anderen Fällen, die indeß selten sind, sogar vierzehn bis sechszehn. Die Lebensart der Schreivögel ist begreiflicher Weise ebenso verschieden, als diejenige der Singvögel. Man hat unter ihnen zwei größere Gruppen unterschieden: Die eigentlichen Schreivögel (Clamatores) mit durchaus getäfelten und gewöhnlichen Wandelfüßen, die denjenigen der Singvögel analog gebaut sind, und die Schrillvögel (Strisores), bei welchen die Füße abweichend gebaut und nur mit kleinen Schildern und Schuppen, oder auch mit Federn bedeckt sind; die letztere Gruppe schließt sich durch die Bildung ihrer Füße eines Theiles an die Klettervögel, anderen Theiles durch die Eulen, die ebenfalls eine Wendezehe besitzen, an die Raubvögel an.

Echte Schreivögel.

Unter den echten Schreivögeln steht eine Familie oben an, welche sich durch die Bildung ihres Stimmorganes an die Singvögel anschließt und durch die höchst seltsamen schreienden Töne ausgezeichnet ist, welche die ihr angehörigen Vögel von sich geben. Während bei allen übrigen Singvögeln die beiden an der Theilung der Luftröhre hervorgehenden Bronchen an der Bildung des unteren Kehlkopfes Antheil nehmen, wird dieser im Gegentheil bei diesen Luftröhren-

kehlern (*Tracheophona*) einzig von dem unteren ungetheilten Ende der Luftröhre gebildet, das dünnhäutig ist, einige äußerst zarte Knorpelringe enthält, die seitlich unterbrochen sind und durch ein Band festgehalten werden, so daß sie schwingende Resonanzstäbe bilden. Man hat unter den Vögeln, welche diese Bildung des Kehlkopfes zeigen, zwei Unterfamilien unterschieden, von welchen die Einen, die Wollrücken (Eriodorida) einen graden Schnabel mit seichter Einkerbung hinter der gebogenen Spitze des Oberkiefers zeigen. Die Flügel dieser Vögel sind kurz, rundlich, die Füße vorn getäfelt, nähern sich aber bei einigen Gattungen denen der Singvögel dadurch, daß die äußere Seite des Laufes gestiefelt ist, während die innere sich nackt und ohne Hornbekleidung zeigt; die Federn des Rückens sind verlängert und haben eine eigenthümliche wollige Beschaffenheit. (Drymophila; Pitta; Formicivora (Eriodora); Thamnophilus; Myiothera.) Die andere Unterfamilie, welche man die Baumhacker (Anabatida) genannt hat, entsprechen durch die Bildung des Schnabels durchaus der Familie der Baumläufer in der vorigen Ordnung, mit welchen man sie auch bisher zusammenstellte, unterscheiden sich aber von diesen sogleich durch die lange vordere Handschwinge und durch die eigenthümliche Laufbekleidung; die äußere Laufseite zeigt nämlich einen schmalen, nackten, gekörnten oder schuppigen Streifen, während die drei anderen Seiten des Laufes von gebogenen Tafeln umkleidet sind, welche von vorn her über die innere und hintere Seite herübergreifen und manchmal so verschmelzen, daß sie einer Stiefelschiene ähnlich sehen. Die Vögel dieser Familie klettern wie die Baumläufer an Bäumen und Felsen umher, und haben deßhalb auch steife meist etwas abgenutzte Stützfedern im Schwanze. Anabates; Xenops; Synallaxis; Furnarius; Dendrocolaptes.

Fig. 1231.
Myiothera brachyura.

Die sämmtlichen übrigen Familien der Schreivögel haben einen gewöhnlich gebildeten unteren Kehlkopf aber ohne Singmuskelapparat. Es gehören hierher folgende Familien:

Die **Schmuckvögel** (*Colopterida*) haben einen meiſt kurzen Schnabel, der entweder ganz gerade oder mit nur ſchwach gebogener Firſte verſehen iſt, gewöhnlich aber einen kleinen Haken und eine Einkerbung hinter demſelben hat; zuweilen iſt dieſer Schnabel ſehr platt und verbreitert, in anderen Fällen mehr ſeitlich zuſammengedrückt und hoch. An den oft ziemlich langen Flügeln finden ſich meiſt in der Mitte einige ſehr verſchmälerte, bald ſichelförmig gekrümmte, bald verkürzte und verkümmerte Schwungfedern, die den Flügeln ein eigenthümliches Anſehen geben. Die Läufe ſind kurz, vorn getäfelt, zuweilen ſo, daß die Tafeln bis nach hinten übergreifen und hier nur einen geringen, körnigen Streif über laſſen. Die Vögel dieſer Familie nähren ſich hauptſächlich von Inſekten, einige von ihnen, wie namentlich die ſüdamerikaniſche Gattung Tyrannus, gleichen in ihrem Betragen durchaus den Würgern und greifen, wie dieſe, ſelbſt kleinere Vögel an. Ampelis; Phibalura; Coracina; Phytotoma; Pipra; Rupicola; Psaris; **Tyrannus**; Muscivora; Todus; Cyanotis; Fluvicola.

Fig. 1235.
Haubenſchmuckvogel (Ampelis cucullata)

Die Familie der **Rakken** (*Coracida*) entſpricht derjenigen der Raben in der vorigen Ordnung; der Schnabel iſt bald kegelförmig, kräftig, gerade mit übergebogener Hakenſpitze, bald mehr kurz und dick und der Rachen ſehr weit geſpalten, ſo daß die Vögel befähigt ſind, in ähnlicher Weiſe wie Schwalben, nach fliegenden Inſekten umherzuſchwärmen. Bei einer Gruppe der Familie, die nächtlicher Weiſe in den Waldungen Neuhollands nach Inſekten umherſchwärmt, iſt der Schnabel ſogar ſehr breit und gewölbt und das Gefieder dabei ähnlich wie dasjenige der Ziegenmelker, weich und ſeidenartig. Die Füße der Rakken haben gänzlich getrennte Zehen und die Läufe zeigen vorn Tafeln, hinten und auf der Seite aber ein grobes Netzwerk.

Fig. 1236.
Die gewöhnliche Rakke (Coracias garrula).

Mit Ausnahme der erwähnten Tagſchläfer iſt das Gefieder der meiſten Vögel dieſer Famile ſehr lebhaft gefärbt und oft mit ſchönem Metallglanze verſehen. Coracias; Prionites (Momotus); Eurystomus; Eurylaema; Podargus.

Die **Bienenfreſſer** *(Meropida)*, welche mit der vorigen Familie das glänzende Gefieder gemein haben, unterſcheiden ſich von ihr durch den langen, ſpitzen, etwas gebogenen, an der Baſis ziemlich breiten Schnabel, der eine ſcharfe Kante beſitzt, durch die langen, ſpitzen Flügel, die kurzen, ſchwachen Füße, deren Mittel- und Außenzehe bis über die Mitte miteinander verwachſen ſind und deren Läufe vorn getäfelt, hinten ſehr fein genetzt ſind. Die lebhaften Vögel ſchwärmen in ſüdlichen Gegenden in ähnlicher Weiſe wie die Schwalben umher und ſchnappen beſonders Weſpen und Bienen weg. Merops; Nyctiornis.

Fig. 1237.
Der Bienenwolf (Merops apiaster).

Die Familie der **Wiedehopfe** *(Upupida)* hat einen äußerſt dünnen langen, gebogenen Schnabel, deſſen beide Hälften vollkommen platt aufeinander liegen und keine Rinne zeigen, indem die ſehr kurze, dreieckige Zunge nur in der Tiefe des Rachens zwiſchen den beiden auseinandergehenden Aeſten des Unterkiefers liegt, nicht aber in den Schnabel vordringt. Die Läufe ſind in dieſer Familie meiſt auch hinten theilweiſe getäfelt, die Zehen groß und vollkommen getrennt; ſie leben mehr auf der Erde und auf Bäumen, in deren Ritzen und Löchern ſie Inſekten ſuchen. Upupa; Irrisor.

Fig. 1238.
Der Wiedehopf (Upupa epops).

Die Familie der **Eisvögel** (*Alcedida*) zeichnet ſich im Allgemeinen durch das große Mißverhältniß zwiſchen dem Körper und dem

Fig 1239.

Der gewöhnliche Eisvogel (Alcedo ispida).

Schnabel aus, der sehr lang, spitz, kegelförmig und meist ganz gerade oder kaum gebogen ist. Die kurzen und dicken Vögel haben einen sehr kurzen Schwanz, kurze, rundliche Flügel und kurze schwache Füße, an denen die beiden Außenzehen meist in ihrer ganzen Länge verwachsen sind und die Innenzehe bald nur ganz kurz und schwach ist, bald gänzlich fehlt. Die meist mit lebhaften Metallfarben gezierten Vögel halten sich besonders gern am Ufer fließender Gewässer auf, wo sie stundenlang ruhig auf Zweigen sitzen und dann plötzlich auf kleine Fische und Wasserinsekten stoßen. Alcedo; Ceyx; Halcyon.

Die Familie der **Nashornvögel** (*Bucerida*) beschließt die Reihe der echten Schreivögel; es sind meist große, rabenartige Vögel, mit sehr großem, hohlem, seitlich zusammengedrücktem Schnabel, dessen gezähnte Ränder übergreifen und auf welchen meist noch ein besonderer Aufsatz steht, der einem Horne nicht unähnlich ist und hohle Knochenzellen enthält. Bei dieser Familie kommt die größte Zahl von Armschwingen in der ganzen Ordnung der Schreivögel, nämlich siebzehn vor. Die Zunge ist nur kurz und fleischig, die Zehen nur durch eine kurze Haut am Grunde mit einander verbunden. Die großen Vögel, die ziemlich träge sind, leben hauptsächlich von Insekten, Früchten, verschmähen aber auch kleinere Amphibien nicht. Buceros; Bucorvus; Rhinoplax.

Fig. 1210.

Der Calao (Buceros rhinoceros).

Schrillvögel. (Strisores.)

Wir führten schon an, daß in dieser Gruppe die Bildung der Füße sowohl, als auch ihre Bedeckung einen wesentlichen Unterschied von den echten Schreivögeln bildet. Es gehören hierher folgende Familien:

Fig 1211. Kolibri

Die **Kolibris** (*Trochilida*), bekannt wegen der Kleinheit ihres Körpers und dem mannigfaltigen Farbenglanz ihres bunten, oft metallglänzenden Gefieders. Der Schnabel dieser niedlichen Vögelchen ist lang, dünn, schmal, gerade oder schwach gebogen und die Ränder des Oberschnabels so übergreifend über den rinnenförmigen Unterkiefer, daß hierdurch eine förmliche Röhre gebildet wird, in welcher die bis zur Wurzel gespaltene Zunge wie ein doppelter Pumpenstengel spielt. Die Hörner des langen Zungenbeines legen sich in ähnlicher Weise, wie bei den Spechten um den Kopf herum und gestatten so ein pfeilartiges Hervorschießen der langen Zunge, mittelst deren diese kleinen Bewohner der heißen Zone über Blumen schwebend, kleine Insekten oder Honigsaft aus den Kelchen hervorholen. Ihre Flügel sind sehr lang, säbelförmig spitz, die Handschwingen ausnehmend lang, stark und steif, das Brustbein sehr groß, sein Kamm außerordentlich entwickelt und das Flugvermögen ungemein bedeutend. Die Füße sind schwach, dünn, die Zehen durchaus frei. Trochilus.

Fig. 1212.
Die Mauerschwalbe (Cypselus apus).

Die Familie der **Mauerschwalben** (*Cypselida*) unterscheidet sich von den echten Schwalben, mit welchen sie bisher gewöhnlich zusammengestellt wurde, durch den Mangel des Singmuskelapparates. Der Schnabel ist kurz, flach, breit, der Rachen außerordentlich weit gespalten, die Flügel ganz gebaut wie diejenigen der Kolibris, lang, säbelförmig, sehr steif, die Füße sehr kurz und wahre Klammerfüße,

indem die vier getrennten, faſt gleich langen, mit ſtarken Krallen verſehenen Zehen alle nach vorn gerichtet ſind; doch kann die der Hinterzehe entſprechende Zehe als Wendezehe auch nach außen und hinten gedreht werden; die Läufe ſind bis auf die Zehen hin gänzlich befiedert. Sie niſten in Spalten und Ritzen von Mauern und Felſen und können ſich wegen ihrer langen Flügel nur ſchwer vom Boden erheben. Bekannt ſind die eßbaren Neſter der den indiſchen Archipel bewohnenden Salangane (Cypselus esculentus), die aus zerkautem Tang beſtehen, der durch den Kropfſaft zu einer gallertartigen Maſſe verſchmolzen iſt und die man beſonders zur Anfertigung von Kraftbrühen benutzt. Cypselus; Acanthylis; Macropteryx.

Die Familie der **Nachtſchwalben** (*Caprimulgida*) kommt in vielen Stücken mit den Mauerſchwalben überein, hat aber einen noch breiteren, flacheren Schnabel mit hakig gebogener Spitze und einem ungemein weit geſpaltenen Rachen, an deſſen Grunde lange, ſteife Bartborſten ſtehen. Der Daumen, der gewöhnlich nach hinten gerichtet iſt, kann nach vorn gewendet werden, die übrigen Zehen ſind durch eine kurze Haut mit einander verbunden. Das Gefieder dieſer Thiere iſt ſehr locker und weich, grau und braun gezeichnet, ihr Flug durchaus geräuſchlos, wie der der Eulen; ſie ſchlafen Tags über und fliegen Abends meiſtens nach Inſekten, eine ſüdamerikaniſche Gattung auch nach Früchten und Sämereien umher. Caprimulgus; Nyctibius; Steatornis.

Fig. 1243.
Kopf des Ziegenmelkers (Caprimulgus europaeus).

Die Familie der **Schopfhühner** (*Opisthocomida*) wurde bisher ihres Ausſehens wegen allgemein zu den eigentlichen Hühnervögeln gerechnet, unterſcheidet ſich aber von dieſen weſentlich. Der Schnabel iſt kurz, zuſammengedrückt, an der Firſte gewölbt, der Kopf meiſt mit einem Buſche ſteifer Federn geziert; die Füße ſind ſtark, kräftig, die Zehen gänzlich von einander getrennt und die Hinterzehe bei manchen Gattungen eine Wendezehe; der Lauf iſt durchaus getäfelt, vorn mit mehreren Reihen kleiner ſechsſeitiger Tafeln verſehen, der Kropf iſt ſehr groß, der Magen klein und kräftig muskulös; ſie leben in feuchten Ebenen und in Savanen, hauptſächlich von Sämereien. Opisthocomus.

Die Familie der **Wendezeher** (*Amphibola*) bildet, wie die vorige den Uebergang zu den Hühnern, so diese zu den Klettervögeln. Der Schnabel dieser Vögel ist kurz, gedrungen, kräftig, gewöhnlich auf der Firste gebogen, an den Rändern gezähnelt und mit einer hakigen Spitze versehen, die Flügel kurz, der Schwanz lang, die Füße kräftig, vorn getäfelt. Bei den Einen (Corythaix; Musophaga; Chizaerhis) sind die Zehen am Grunde durch Haut verbunden und die äußere Zehe ist eine Wendezehe geworden, so daß sie nach hinten geschlagen und ein Kletterfuß gebildet werden kann, an welchem zwei Zehen nach vorn, zwei nach hinten gerichtet sind; bei den Anderen (Colius) sind alle Zehen durchaus frei und die Hinterzehe ist zur Wendezehe geworden, so daß ein Klammerfuß gebildet werden kann, an welchem alle Zehen nach vorn gerichtet sind. Sämmtliche Vögel dieser Familie gehören dem tropischen Amerika an und nähren sich hauptsächlich von Früchten.

Ordnung der Klettervögel. (Scansores).

Der auszeichnende Charakter dieser Ordnung liegt in der Bildung der Füße, an welchen stets zwei Zehen nach hinten, zwei nach vorn gerichtet sind, wodurch theils das Umfassen der Zweige, theils auch das Klettern an senkrechten Stämmen erleichtert wird, indem der Körper einen kräftigeren Stützpunkt in den beiden nach hinten gerichteten Zehen findet. Bei denjenigen Familien, wo dieses Klettern und Klimmen an Baumstämmen vorzugsweise ausgebildet ist, dienen auch die steifen Steuerfedern des Schwanzes zum Stützen und Schieben, wodurch sie bald in eigenthümlicher Weise abgenutzt werden. Das Flugvermögen der Klettervögel ist im Allgemeinen nur schwach entwickelt, die Flügel kurz und schwer, ebenso der Gang unbeholfen und schwerfällig. Der Schnabel und die Lebensart sind ganz außerordentlich verschieden bei den einzelnen Familien, dagegen die Bekleidung der Füße insofern übereinstimmend, als meistens überall größere oder kleinere Tafeln existiren, niemals Stiefelschienen und nur selten ein körniges oder netzförmiges Horngewebe. Wir unterscheiden folgende Familien:

Die **Papageien** (*Psittacida*), allgemein bekannt durch ihre Gelehrigkeit und Nachahmungssucht, sowie durch die Fähigkeit, vorge-

Fig 1244.
Der Kakadu (Psittacus sulphureus).

sprochene Worte nachplappern zu lernen, zeigen die Eigenschaften der Klettervögel im ausgezeichnetsten Grade. Die Füße sind sehr stark, kurz und kräftig, die vorderen und hinteren Zehen meist einander gleich in Entwickelung, die beiden Innenzehen schwächer; die Läufe und Zehen mit gekörnter oder genetzter Haut bedeckt. Der Schnabel ist sehr eigenthümlich gebaut, an seiner Basis mit einer Wachshaut bedeckt, in welcher die kleinen runden Nasenlöcher liegen; der Oberkiefer ist hakenförmig gekrümmt, sehr beweglich, greift stark über dem scharfen, ausgekehlten Unterschnabel hinüber und wird beim Klettern ebenfalls zum Anhaken und Greifen der Zweige benutzt. Die Zunge ist dick, fleischig, zuweilen wie bei den Rüsselpapageien lang, cylindrisch, sonst aber meist kurz; die Flügel kurz, schwach, der Schwanz bald stumpf und breit, bald von bedeutender Länge. Die Vögel dieser Familie, die nur über die Tropenländer verbreitet ist und meist ein außerordentlich lebhaft gefärbtes Gefieder besitzt, leben paarweise und gesellig, nähren sich von Früchten und Sämereien und richten in Pflanzungen oft großen Schaden an. Psittacus.

Die **Pfefferfresser** (*Rhamphastida*) sind ihres ungeheuer großen, mit Hornzellen gefüllten, gebogenen und seitlich gezahnten Schnabels wegen seit alter Zeit bekannt; die Zunge dieser Vögel entspricht indessen dem ungeheuren Schnabel durchaus nicht, da sie nur dünn, hornig, an der Spitze aber gefiedert und gespalten ist; die Füße sind stark, kräftig, vorn getäfelt, das Flugvermögen nur schwach. Die großen Vögel leben hauptsächlich von Insekten, die sie mit der Federzunge aus Baumritzen herausholen, genießen aber auch Früchte und verschmähen selbst Eier und Junge anderer Vögel nicht. Rhamphastos; Pteroglossus.

Fig. 1245.
Der Pfefferfresser (Rhamphastos carinatus).

Die Familie der **Spechte** (*Picida*) zeichnet sich durch den geraden starken, konischen Schnabel aus, in dem eine sehr lange, spitze, hornige Zunge liegt, die pfeilartig hervorgeschnellt werden kann. Die Füße sind kurz, stark, die Hinterzehen sehr kräftig, die innere zuweilen nur rudimentär oder gänzlich fehlend, so daß nur drei Zehen vorhanden sind. Der Schwanz ist bei einigen Gattungen weich, bei anderen mit steifen, spitzen Schwungfedern versehen, die den Körper beim Klettern an den Stämmen stützen. Sie hacken mit dem starken Schnabel tiefe Löcher in das Holz und ziehen die Insekten theilweise mit ihrer hornigen Zunge hervor. Picus; Picumnus; Yunx.

Fig 1216
Der Buntspecht (Picus medius).

Die Familie der **Bartvögel** (*Bucconida*) hat einen meist starken, kurzen, kräftigen Schnabel, der an der Wurzel von fünf Bündeln steifer Borsten umgeben ist, von denen je eines vor jedem Nasenloch, eines zur Seite und ein unpaares unter dem Kinn steht. Die Füße sind kurz, schwach, getäfelt, die Farben des Gefieders gewöhnlich sehr lebhaft und metallglänzend. Die trägen Vögel bewohnen nur die heiße Zone und nähren sich besonders von Insekten oder Früchten. Pogonias; Bucco; Monasa; Capito; Trogon.

Fig. 1217.
Wechselfarbiger Bartvogel (Bucco versicolor).

Die Familie der **Glanzvögel** (*Galbulida*) wird von kleinen, lebhaft gefärbten, grün metallisch glänzenden Vögeln gebildet, die einen langen, spitzen, bald geraden, bald gebogenen Schnabel besitzen und schwache Füße haben, deren Vorderzehen meist gänzlich mit ein-

Fig. 1218.
Rothschwänziger Glanzvogel (Galbula ruficauda).

ander verwachsen sind. Sie wiederholen in dieser Ordnung die Eisvögel, denen sie auch ganz in ihrem Benehmen gleichen. Galbula; Lamprotyla; Iacamaralcyon.

Die Familie der **Kuckuke** *(Cuculida)* bildet den Uebergang von den Klettervögeln zu den Raubvögeln. Der Schnabel ist kurz gebogen, zusammengedrückt; der Rachen weit gespalten, die Bartborsten fehlen durchaus. Die äußere Hinterzehe steht nicht mehr beständig nach hinten, sondern kann auch nach vorn gewandt werden. In den Flügeln zeigt sich eine Annäherung an die Singvögel, indem die zehnte Schwinge zuweilen verkümmert, zuweilen selbst gar nicht vorhanden erscheint. Die Vögel dieser Familie klettern gar nicht, sondern fliegen nur in Wäldern umher und nähren sich hauptsächlich von Insekten, namentlich von Raupen. Bekannt ist die Eigenthümlichkeit unseres inländischen Kuckuks, der seine Eier in fremde Nester, besonders von Singvögeln legt, und sie von diesen ausbrüten und die Jungen auffüttern läßt. Die ausländischen Kuckuke sollen eigene Nester in Baumhöhlen bauen und selbst brüten. Cuculus; Scythrops; Crotophaga.

Fig. 1219.
Der Kuckuk (Cuculus canorus).

Ordnung der Raubvögel. (Raptatores.)

Die außerordentliche Ausbildung des Flugvermögens, die Entwickelung des ganzen Skelettes, die Schärfe der Sinne und vorzüglich des Gesichtes haben die Vögel, welche dieser Ordnung angehören, in den meisten Systemen an die Spitze der ganzen Klasse gebracht und in der That resumiren sich auch in ihnen die vorzüglichsten Eigenschaften der typischen Vögel in ausgezeichneter Weise. Der Kopf der Raubvögel ist rund, verhältnißmäßig dick, der Schnabel sehr stark, der Oberkiefer bald in seiner ganzen Länge, bald nur vorn an der Spitze hakig gekrümmt, sehr scharf und fest und oft noch an der Seite des schneidenden Randes mit einem vorspringenden

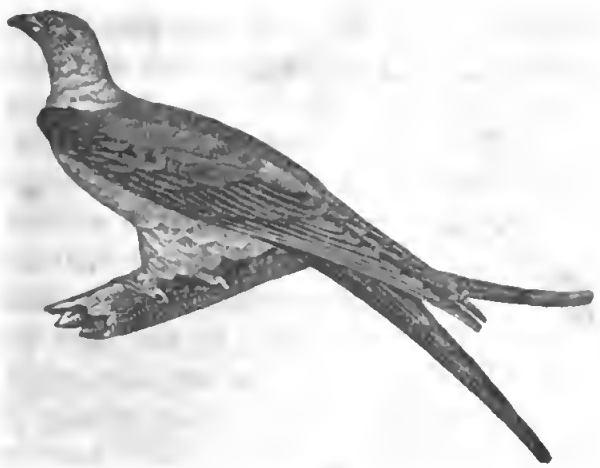


Fig. 1250

Die Gabelweihe von Carolina (Falco (Elanus) carolinensis).

Zahne versehen; die Hakenspitze des Oberkiefers greift stets über den gewöhnlich geraden, kurzen Unterkiefer hinüber; an seiner Basis ist der Oberschnabel mit einer Wachshaut bekleidet, in welcher sich die nur selten verdeckten, meist offenen, rundlichen oder ovalen Nasenlöcher befinden. An der Basis des Schnabels stehen außerdem manchmal starke Bartborsten, während in anderen Fällen dieselbe ganz nackt ist. Der Hals ist kräftig, oft nur sehr kurz, in anderen Fällen länger und dann oft nackt oder nur mit Flaumfedern bekleidet, während bei kurzem Halse die Befiederung gewöhnlich über den ganzen Kopf hinweggeht. Die Flügel sind lang, spitz und besitzen durchaus zehn Handschwingen, deren relative Länge bei den einzelnen Familien sehr variirt. Die Armschwingen sind durchschnittlich sehr zahlreich im Verhältnisse zu den vorigen Familien, indem man wenigstens zwölf, gewöhnlich dreizehn bis achtzehn und im Maximum sogar sieben und zwanzig findet. Der Schwanz ist breit, gewöhnlich lang, oft ausgezackt und enthält meistens zwölf, selteuer vierzehn breite, steife Steuerfedern. Die Füße sind außerordentlich kräftig, dick, die Zehen kurz und stark, die langen, gebogenen Krallen sehr scharf und spitzig; immer sind drei Zehen nach vorn, eine nach hinten gerichtet und gewöhnlich die drei vorderen Zehen oder wenigstens die beiden inneren durch eine kurze Haut mit einander verbunden. Bei einer Familie, den Eulen, ist die äußere Zehe eine Wendezehe und kann vollständig nach hinten geschlagen werden, so daß ein Kletterfuß gebildet wird, eine bedeutungsvolle Annäherung an die vorige Ordnung. Die Läufe sind nur selten vorn mit Tafeln, gewöhulich in ihrer ganzen Länge mit netzförmigen Schildern bedeckt.

Sämmtliche Vögel dieſer Ordnung leben vom Raube, die meiſten fangen lebende Wirbelthiere oder begnügen ſich auch mit Aas und nur die kleineren Arten ſuchen zuweilen in der Noth ihren Hunger mit Inſekten zu ſtillen. Das kunſtloſe, flache Neſt, welches dieſe Vögel meiſt auf Bäumen, Felſen oder in Mauerlöchern anbringen, enthält gewöhnlich nur zwei, höchſtens vier Eier, aus welchen die Jungen in ziemlich unvollendeter Entwickelung nackt und blind auskriechen und von den Alten lange Zeit gefüttert werden. Die Raubvögel leben ſtets paarweiſe und meiſtens vereinzelt, ſo daß jedes Paar einen beſtimmten Jagdbezirk hat, eine Regel, wovon nur einige, gewöhnlich von Aas lebenden Gattungen eine Ausnahme machen. Das Geſicht der Raubvögel iſt ganz außerordentlich ſcharf; hoch in den Lüften ſchwebend entdecken ſie ihre Beute, auf die ſie meiſtens mit raſender Schnelligkeit herabſtürzen oder ſtoßen; nur wenige Arten jagen förmlich im Fluge ihrer Beute nach. Man unterſcheidet in dieſer Ordnung vor allen Dingen zwei Hauptgruppen: die Nachtraubvögel, mit äußerſt weichem, aufgedunſenem Gefieder, großen runden, nach vorn gerichteten Augen, die Tags über ſchlafen und erſt Nachts auf ihren Raub ausgehen, und die weit zahlreicheren Tagraubvögel mit ſeitlich geſtellten Augen, unbedeckter Wachshaut und knapp anliegendem ſtraffem Gefieder, die nur Tags über jagen, die Nacht aber in ihrem Neſte ſchlafend zubringen. Bei beiden Gruppen iſt der Unterſchied der Alten und Jungen in dem Federkleide oft ſehr bedeutend und ſtets das Weibchen bei weitem größer, kräftiger und auch grauſamer, als das Männchen.

Nachtraubvögel.

Fig. 1251.
Der Kauz (Scops vulgaris).

Sie bilden die einzige Familie der **Eulen** (*Strigida*), allgemein bekannt durch die nächtliche Lebensart und die vielfachen Vorurtheile, welche ſich an ihre unheimliche Erſcheinung geknüpft haben. Der Kopf der Eulen iſt ungemein groß und ſeine Dimenſionen werden noch vergrößert durch die ſtarke Befiederung, die ſich über ihn, ſo wie über den kurzen, gedrungenen Hals erſtreckt; die Augen ſind groß, rund,

ganz nach vorn gerichtet und häufig so nahe aneinander gerückt, daß sie nur durch eine schmale Scheidewand getrennt erscheinen. Oft noch wird ihr sonderbares Ansehen dadurch erhöht, daß sie von einem Kranze von Federn umgeben werden, welcher eine Art Trichter bildet. Der Schnabel ist sehr kurz, aber stark und seiner ganzen Länge nach hakig gebogen. Die Wachshaut wird von den Zügelfedern gänzlich verdeckt, so daß man nur den vorstehenden Schnabelhaken sieht. Der Kranz von Federn, welcher die Schnabelwurzel bedeckt, die Augen umgibt und nach hinten sich über die Ohröffnung herüberlegt, wird der Schleier genannt; die Ohröffnung selbst ist häufig von einer nackten Haut umgeben und kann mit einer häutigen Klappe geschlossen werden, so daß das erste Rudiment eines äußeren Ohres gebildet wird, welches noch durch einen Bündel von Federn verstärkt wird, die hinter demselben stehen und gewiß zum Auffangen der Schallwellen bestimmt sind. Das Gefieder ist äußerst weich, wollig und aufgedunsen, der Flug deßhalb durchaus geräuschlos. Die starken, kurzen, scharfkralligen Füße sind bis zu den Krallen befiedert, die vorderen Schwungfedern am äußeren Rande gezähnelt, die äußere Zehe, wie schon erwähnt, eine Wendezehe, die nach hinten gedreht werden kann. Man kann in dieser Familie zwei Gruppen unterscheiden: die eigentlichen Eulen (Syrnium; Ulula; Bubo; Otus; Strix; Noctua; Scops), meist mit Schleier und Ohrbüscheln versehen, die nur bei Nacht jagen, vom Tageslichte geblendet werden und deßhalb, wenn sie sich am Tage aus ihren Schlupfwinkeln hervorwagen, von den kleinen Vögeln angegriffen und geneckt werden — und die sogenannten Tageulen (Surnia), welche nur in den Polargegenden vorkommen, einen weit kleineren Kopf, undeutlichen Schleier, langen Schwanz und kurze Flügel besitzen, nur am Tage und in der Dämmerung jagen und den Uebergang zu den Falken machen.

Tagraubvögel.

Die Familie der **Geier** (*Vulturida*). Der Schnabel der Geier ist gewöhnlich eben so lang oder selbst länger, als der Kopf, an seiner Basis mehr oder minder gerade und erst gegen die Spitze hin hakig übergebogen, so daß er im Allgemeinen weit schwächer erscheint, als bei der vorigen Familie. Der Kopf und der Hals sind nackt oder nur mit einem kurzen, wolligen Flaume bedeckt, der Kopf

Fig. 1252.
Der gelbe Geier (Vultur fulvus).

Fig. 1253.
Kopf des Condor (Sarcorhamphus Condor).

gewöhnlich klein, der Hals lang, ſo daß eine gewiſſe Aehnlichkeit mit dem Vordertheil einer Schlange vorhanden iſt. Sehr oft finden ſich ſonderbare Auswüchſe und Anhänge an dieſen nackten Theilen und gewöhnlich iſt der Hals an ſeinem Ende mit einer Art Kragen von langem Flaum oder ſteifen Federn verſehen. Die Flügel ſind ſehr lang, ſpitz, die Füße kurz, kräftig, aber die Krallen nicht ſo krumm und ſcharf, als bei den Falken. Die echten Geier mit nacktem Kopf und Hals und flachliegenden Augen leben meiſtens in Schaaren zuſammen, nähren ſich hauptſächlich von Aas und werden dadurch in heißen Ländern ſehr nützlich. Es ſind träge Vögel, die ſtundenlang mit hängendem Kopfe ruhig ſitzen, bis ſie eine Beute gewahren, von der ſie mit unerſättlicher Gier oft ſo viel verſchlingen, daß ſie zum Fluge faſt unfähig werden. Der Condor, der größte Raubvogel, der die Anden Südamerika's bewohnt, gehört zu dieſer Gruppe. Vultur; Neophron; Cathartes; Sarcorhamphus.

Den Uebergang zu der folgenden Familie bilden die **Lämmergeier** (*Gypaëtida*), Bewohner der europäiſchen und aſiatiſchen Hochgebirge, die mit dem an der Baſis geraden, dann kuppig gekrümmtem Schnabel der Geier, mit den hochliegenden Augen und den wenig gekrümmten Krallen derſelben die Befiederung des Kopfes und Halſes verbinden, welche man bei den Falken wahrnimmt, denen ſich dieſe Vögel auch durch ihre Lebensart nähern, indem ſie hauptſächlich nur auf lebende Thiere Jagd machen. Der Lämmergeier iſt der größte Raubvogel der gemäßigten Zonen, der dem Condor nur ſehr wenig

nachgibt und ſich hauptſächlich von jungen Lämmern und anderen Thieren dieſer Größe nährt. Gypaëtos.

Fig. 1254.

Die Gabelweihe (Milvus communis).

Die Familie der **Falken** (*Falconida*) begreift die muthigſten und kräftigſten Raubvögel, die allein von lebendigen Thieren ſich nähren. Der dicke Kopf und kräftige Hals ſind durchaus befiedert, der Schnabel kurz, ſtark, faſt immer von der Wurzel an gekrümmt, die Augen ſeitlich geſtellt, von einer vorſpringenden Augenbraue überwölbt, ſo daß das Auge tief im Kopfe zu liegen ſcheint. Die Zügelgegend mit kurzen Flaumen oder Borſten beſetzt, die Flügel lang, ſpitz, der Schwanz ziemlich lang, die Krallen der Füße ſtark gekrümmt und ſehr ſcharf. In der äußerſt zahlreichen, über die ganze Erde verbreiteten Familie kann man noch als beſondere Gruppen unterſcheiden: Die Edelfalken (Falco), mit langem, ſpitzem Flügel, an dem die zweite Handſchwinge die längſte iſt, während die erſte ihr wenig nachgibt und mit durchaus gekrümmtem, ſtarkem Hakenſchnabel, hinter deſſen ſcharfer Spitze ein Zahn ſich befindet; es gehören in dieſe Gruppe die Falken, welche man früher zur Jagd abrichtete. Unter den unedlen Falken (Astur; Milvus; Buteo; Circus) an deren mehr ſtumpfem Flügel die dritte oder vierte Schwinge die längſte iſt, zeichnet ſich beſonders die Gruppe der Adler (Haliaetos; Aquila) mit ihrem anfänglich geraden, erſt

Fig. 1255.

Der Habicht (Astur palumbarius).

Fig. 1256.

Der Königsadler (Aquila imperialis).

von der Mitte an gekrümmten Schnabel, dem platten Kopfe, den ſtark vorſtehenden Augenbrauen und den bis an die Zehen befiederten Läufen aus. Den Uebergang zu den Sumpfvögeln bilden die Stelzfalken (Gypogeranus), welche mit den übrigen Falken den ſtark gekrümmten Hakenſchnabel, die bis zur Fußbeuge befiederten Beine und die krummen Krallenzehen gemein haben, ſich aber durch die ungemein langen Läufe unterſcheiden, die denen eines Storches an Länge nichts nachgeben. Dieſe Raubvögel des ſüdlichen Afrika's ſtelzen mit großen Schritten in trockenen Gegenden umher und nähren ſich faſt einzig von Schlangen, welche ſie durch Flügelſchläge betäuben, wobei ihnen ein ſtumpfer Sporn an der Armecke weſentliche Dienſte leiſtet. Man zähmt dieſen nützlichen Falken, was ſehr leicht gelingt und hat ſchon mehrfach verſucht, denſelben in andere Länder, wo viele Schlangen vorkommen, zu verſetzen.

Reihe der Pippel. (Autophagi.)

Wir erkennen in dieſer Reihe, wo die Jungen unmittelbar nach dem Auskriechen aus der Eiſchale mit den Eltern nach Futter ausgehen und von dieſen nicht eigentlich gefüttert, ſondern nur zum Aufſuchen des Futters angeleitet werden, vier Ordnungen an: Die

Schwimmvögel (Natatores) mit kurzen Wadbeinen und meistens ganzen Schwimmfüßen, alle bestimmt, ihre Nahrung schwimmend oder tauchend im Wasser zu suchen; die Sumpfvögel (Grallatores) mit langen Stelzbeinen und meist langem Halse, durch die hohen Beinen befähigt, in feuchten Gegenden umherzuwaten und in Moräſten, Sümpfen und am seichten Ufern ihre Nahrung zu suchen; die Hühnervögel (Gallinacei) mit wohlgebildeten Sitz- oder Spaltfüßen, die stumpfe Nägel haben, mit meist gewölbtem starkem Schnabel, Körnerfresser, in Hügeln und Wäldern lebend; und endlich die Laufvögeln (Cursores) mit ganz verkümmerten Flügeln und langen kräftigen Laufbeinen, durch ihre Anatomie den Säugethieren am nächsten stehend und in Wüsten und weiten Ebenen sich aufhaltend.

Ordnung der Schwimmvögel. (Natatores.)

Die Vögel dieser Ordnung, welche meist eine ziemliche Körpergröße besitzen, zeichnen sich alle durch ein sehr dichtes, straffes, anliegendes Gefieder aus, das meistens durch dicken Flaumpelz verstärkt ist und mit dem Fette aus der Bürzeldrüse fleißig eingeölt wird, so daß es das Wasser vollständig abhält. Der Schnabel dieser Thiere hat sehr verschiedene Gestalten, indem er bald sehr breit und flach, bald hoch, schneidend und kurz, bald lang und spitz ist; — stets aber zeigt er eine bedeutende Stärke und oft noch besondere Zähnelungen oder andere Vorrichtungen zum Festhalten der schlüpfrigen Nahrung, welche stets aus Fischen oder anderen Wasserthieren, niemals aus Pflanzenstoffen besteht. Die Flügel zeigen eine sehr verschiedene Ausbildung. Bei einigen Gattungen sind sie gänzlich unbefiedert und zu flachen, beschuppten Rudern umgestaltet, welche hauptsächtich zur Erhaltung des Gleichgewichtes im Wasser zu dienen scheinen, bei den übrigen findet man alle Stufen der allmäligen Ausbildung von sehr kurzen, verkümmerten, kaum zum Fluge geschickten Flügeln bis zu mächtigen, ungemein langen und breiten Schwingen, die mit einem ausgezeichneten Flugvermögen ausgerüstet sind, welches das aller anderen Vögel übertrifft, indem man fast sagen kann, daß die Sturmvögel, die Seeschwalben und Fregatten ihr ganzes Leben fliegend zubringen. Die Zahl der Handschwingen beträgt in der Regel bei den Schwimmvögeln zehn, öfter auch eilf, die der Armschwingen ist bedeutender als

in irgend einer anderen Ordnung, indem sich wenigstens dreizehn, in der Regel etwa zwanzig und in manchen Fällen bis zu vierzig finden. Der Schwanz ist gewöhnlich kurz, aber kräftig und hat in der Regel zwölf, seltener mehr Steuerfedern, deren Zahl indeß bis zu zwei und dreißig ansteigen kann. Die kurzen, kräftigen Füße sind stets bis zur Fußbeuge befiedert, der Lauf kurz, von den Zehen stets nur drei nach vorn gerichtete vollständig ausgebildet, indem die Hinterzehe bald gänzlich fehlt, bald nur ein kurzer, mit einer kleinen Kralle bewaffneter Stummel ist; nur in sehr seltenen Fällen wird die Hinterzehe länger, dreht sich dann quer nach innen und wird mit den übrigen Zehen durch eine breite Schwimmhaut verbunden. Die drei Vorderzehen sind gewöhnlich bis zur Kralle durch breite Schwimmhäute mit einander verbunden, zuweilen sind diese Schwimmhäute tiefer eingeschnitten und in seltenen Ausnahmsfällen erscheinen die Zehen durchaus frei, aber auf beiden Seiten mit breiten, häutigen Schwimmrändern gesäumt. Diese Schwimmfüße bilden das einzige Ruderwerkzeug beim Schwimmen und Tauchen und erscheinen um so mehr nach hinten gerückt, je mehr die Flügel verkümmert und das Schwimmtauchen ausgebildet ist. In diesen Fällen nimmt auch der Körper beim Gehen eine mehr senkrechte Stellung an, wie dieß namentlich bei den Pinguinen der Fall ist, wo die Füße ganz gerade unter dem Hintertheile stehen und der Körper vollkommen aufrecht getragen wird, während bei denjenigen Wasservögeln, wo das Flugvermögen stark ausgebildet ist, der Körper beim Gehen mehr wagerecht getragen wird. Alle Wasservögel schwimmen sehr geschickt auf der Oberfläche des Wassers, wobei gewöhnlich mehr als die Hälfte des Körpers unter dem Wasserspiegel gehalten wird; die meisten können beim Schwimmen unmittelbar untertauchen und bis auf große Tiefen hinab rudern, wie denn z. B. die Eiderente ihre gewöhnliche Nahrung, die aus Klaffmuscheln besteht, aus mehreren hundert Faden Tiefe hervorholt; andere Gattungen mit ausgebildetem Flugvermögen können nur stoßend tauchen, indem sie sich mit großer Schnelligkeit aus bedeutender Höhe auf ihre Beute herabstürzen. Die meisten Wasservögel leben gesellig, oft in ungeheueren Schwärmen am Meere und ziehen besonders felsige Ufer vor, an denen sie ihr kunstloses Nest aufbauen. Einige höhlen sogar tiefe Löcher aus und andere wissen ihr Nest so zu flechten, daß es auf dem Wasserspiegel an Pflanzen festgehalten schwimmt. Die meisten von ihnen werden theils ihrer Eier und ihres Fleisches wegen, theils auch um ihrer Flaumen und Federn willen gezagt oder gezähmt. Wir unterscheiden folgende Familien:

Die Pinguine (*Impennia*). Der Körper dieser seltsamen Vögel erscheint meistens fast cylindrisch, der Hals ziemlich dünn, der Kopf klein, der Schnabel lang, scharf kantig, seitlich zusammengedrückt, vorn gebogen und seine scharfe Firste meist durch eine Furche von den Seitentheilen abgeschieden. Der Federpelz ist sehr dicht, glatt anliegend, straff, die Füße sehr kurz, ganz nach hinten gestellt, so daß der Körper vollkommen aufrecht getragen wird; die kleine rudimentäre Hinterzehe ist frei und nach vorn gewendet, die übrigen drei Zehen, die lang und dick sind, bis an die Krallen durch Schwimmhaut verbunden. Am ausgezeichnetsten ist die Bildung der Flügel, die einen langen, fast säbelförmigen Lappen darstellen, welcher schlaff an der Seite des Leibes herabhängt und mit sehr kleinen kurzen Federchen bedeckt ist, die wie Schuppen anliegen. Die zum Fliegen vollkommen unfähigen Thiere bewohnen vorzugsweise die kälteren Küsten der Südsee, wo sie sich in Schaaren finden und gern in langen Reihen aufrecht am Ufer stehen, in welcher Stellung sie sich zugleich auf die Fußwurzeln stützen; sie schwimmen und tauchen sehr geschickt und die Weibchen brüten die Eier zwischen den Schenkeln aus, nehmen sie auch wohl bei Gefahr in dieser Lagerung auf der Flucht beim Schwimmen mit sich fort. Aptenodytes; Catarrhactes; Spheniscus.

Fig. 1257.
Pinguin (Aptenodytes).

Den vorigen sehr nahe steht die Familie der **Alken** (*Alcida*), indem die Flügel ebenfalls sehr kurz und meistens zum Fliegen untauglich sind, aber dennoch stets Federbekleidung und, wenn auch kleine, Schwungfedern zeigen; die Füße stehen ebenso, wie bei den Pinguinen, sehr stark nach hinten, doch nicht ganz so weit und der Körper wird in etwas schiefer Stellung getragen. Die Schwimmfüße sind ganz; die vierte Zehe fehlt durch-

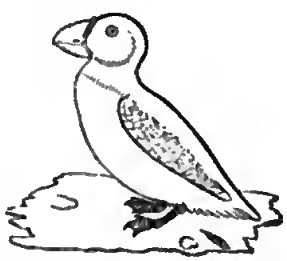


Fig. 1258.
Der Larventaucher (Fratercula arctica).

aus; der Schnabel ist stets kurz, seitlich zusammengedrückt, schmal, meist mit queren oder schiefen Falten geziert, zuweilen vorn an der Spitze gebogen, in anderen Fällen außerordentlich hoch, dünn und schneidend. Alle diese Vögel leben in großen Schaaren in den nördlichen Polarmeeren, wo sie theils in kunstlosen Nestern, theils in tiefen Löchern brüten, die sie mit ihrem Schnabel aushöhlen; sie sind größtentheils sehr stupid und dienen den Bewohnern des Nordens hauptsächlich durch ihr Fett, das man als Brennöl benutzt, und ihre Eier. Uria; Alca; Mergulus; Phaleris; Mormon; Fratercula.

Die Familie der **Taucher** *(Colymbida)* hat einen langen, geraden, kantigen, spitzen Schnabel von kegelförmiger Gestalt und einen rundlichen Kopf, welcher nicht selten mit eigenthümlichen Federbüschen oder Halskrausen geziert ist; der Hals ist ziemlich lang und dünn, die Flügel kurz, aber wohl gebildet, der Flug schnell, aber nicht anhaltend; die Füße stehen weit nach hinten, zeigen stets eine kleine gesäumte Hinterzehe und drei große Vorderzehen, die bald mit ganzen Schwimmhäuten versehen, bald auch frei und nur mit breiter Schwimmhaut gesäumt sind; die Brust mehrerer Arten wird als vortreffliches feines Pelzwerk benutzt, da sie einen äußerst weichen, seidenglänzenden Flaum besitzt. Die Taucher sind Bewohner der nördlichen und gemäßigten Zone, welche die süßen Gewässer, besonders Seen als Aufenthaltsorte und Brütplätze vorziehen und meistens sich nur im Sommer an das Nordmeer begeben. Eudytes; Colymbus; Podiceps.

Fig. 1259.

Der Haubentaucher (Colymbus cornutus).

Fig. 1260.
Die Trauerente (Anas [Oidemia] nigra).

Die Familie der **Enten** *(Lamellirostria)* enthält eine große Anzahl lebhaft gefärbter Arten mit dickem, meiſt breitem und flachem, ſeltener ſchmalem und geradem Schnabel, der vorn kuppenförmig herabgebogen iſt und auf den Seiten von einer weichen, empfindlichen Haut bedeckt wird, welche vorſtehende quere Falten oder Zacken zeigt und wie es ſcheint weſentlich zum Durchtaſten des Schlammes dient, in welchem die Enten vorzugsweiſe ihre aus Würmern und Mollusken, wie aus faulenden Stoffen beſtehende Nahrung ſuchen. Das Gefieder der Entenvögel iſt weich, flaumig, von einigen, wie von der Eiderente, außerordentlich geſchätzt, die Flügel mittelmäßig groß und durch die ſtarken ſteifen Schwungfedern zum Fluge äußerſt geſchickt. Die wilden Enten und Gänſe ſind äußerſt ſchlaue, vorſichtige und ſcheue Vögel, von denen die meiſten Arten ſüße Gewäſſer vorziehen, die ſeicht genug ſind, um gründeln zu können, eine eigenthümliche Art des Tauchens, wobei die Thiere mit ſenkrecht nach unten geſtelltem Leibe den

Fig. 1261.
Die Eidergans (Somateria mollissima).

Grund mit dem Schnabel durchſuchen, während ſie den Bürzel über die Waſſerfläche erheben. Die Füße der Enten haben drei lange, durch ganze Schwimmhaut verbundene Zehen und eine rudimentäre Hinterzehe, die bald ganz nackt, bald häutig geſäumt iſt. Cygnus; Anser; Anas; Somateria; Clangula; Mergus.

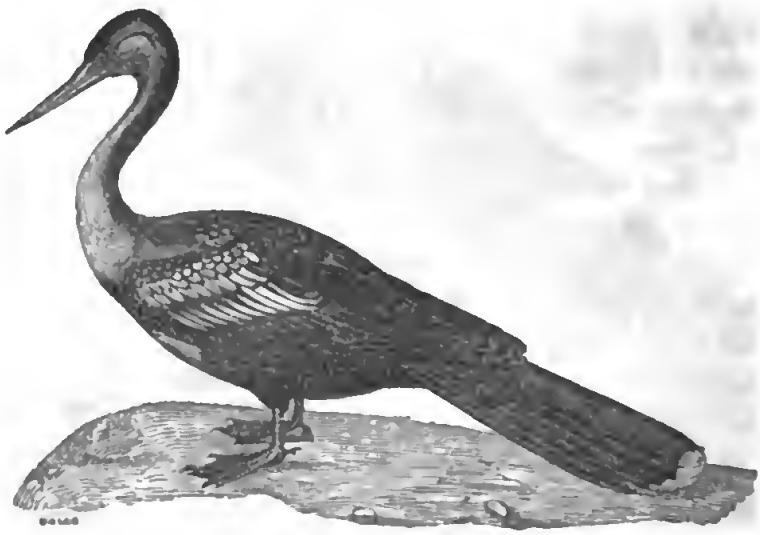


Fig. 1262.

Der Anhinga (Plotus anhinga).

In der Familie der **Ruderfüßler** (*Steganopoda*) dient als weſentliches Kennzeichen die Bildung des Fußes, an welchem die vierte Zehe bald quer nach innen, bald ſelbſt etwas nach vorn gerichtet und mit den anderen durch eine vollſtändige Schwimmhaut verbunden iſt, ſo daß jene Form der Fuße gebildet wird, welche man Ruderfüße genannt hat. Die Beine ſind ſchon mehr in die Mitte des Körpers gerückt, als bei den Enten, mit denen ſelbſt die Körperform im Allgemeinen viele Aehnlichkeit hat. Der Schnabel iſt gewöhnlich ſehr lang, dünn, ſcharf gekielt, gerade, ganz ſpitz oder der Oberkiefer mit einem herabgekrümmten Hacken verſehen; bei manchen iſt entweder der Kropf ungeheuer groß, oder es dient auch die erweiterte Haut, welche ſich zwiſchen den Aeſten des Unterkiefers befindet, als Sack für die Aufbewahrung der Beute. Der Hals

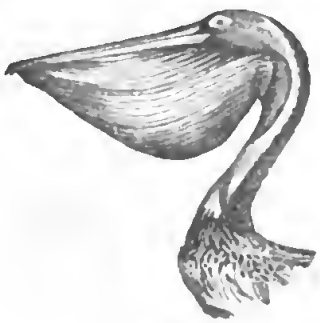


Fig. 1263.

Kopf des Pelikans.

iſt meiſtens lang, bei einigen von ganz ungewöhnlicher Länge und Dünne, die Flügel ſehr wohl ausgebildet, lang, zuweilen ſelbſt, wie bei der Fregatte, ſäbelförmig zugeſpitzt, der Flug meiſt ſchnell, anhal-

Fig. 1264.

Die Fregatte (Tachypetes Aquila).

tend und kräftig. Viele niſten auf Bäumen, oft ziemlich weit von der Küſte und vermehren ſich in günſtigen Fällen außerordentlich ſtark. Pelecanus; Sula; Dysporus; Carbo; Halieus; Plotus; Tachypetes; Phaeton.

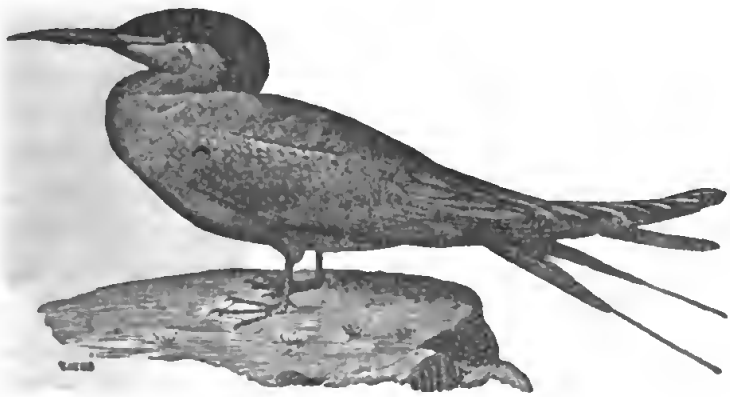


Fig. 1265

Die Seeſchwalbe (Sterna hirundo).

Die Familie der **Möven** (*Larida*) gleicht durch die Körperform und das Gefieder den Tauben oder den Schwalben, mit denen ſie das außerordentlich ausgebildete Flugvermögen theilen. Der Schnabel iſt gewöhnlich zuſammengedrückt, bald lang, ſchmal und gerade, bald kürzer und an der Spitze kuppenförmig gebogen, nur in Ausnahme-

fällen breiter oder auch mit ungleichen Kieferhälften verſehen. Die Füße ſind nur dreizehige Schwimmfüße mit einer freien Hinterzehe, wodurch ſie ſich weſentlich von der vorigen Familie unterſcheiden; die Flügel ſind lang, ſpitz, oft ſäbelförmig, der Schwanz zuweilen ſchwalbenartig ausgeſchnitten. Alle Möven ſind Stoßtaucher, ihr Flug äußerſt geſchickt und zierlich, einige, wie die Raubmöven (Lestris) leben ſelbſt hauptſächlich davon, daß ſie andere Stoßtaucher ſo lange verfolgen, bis dieſe die erhaſchte Beute fallen laſſen, welche ſie dann im raſchen Fluge wegſchnappen, ehe ſie noch den Waſſerſpiegel erreicht. Die Möven leben beſonders in nördlichen Meeren, kommen aber auch, beſonders im Winter, auf die ſüßen Gewäſſer der gemäßigten Zonen. Larus; Rhynchops; Sterna; Lestris.

Die Familie der **Sturmvögel** (*Procellarida*) theilt mit den vorigen im Allgemeinen die Körperform, die ſehr langen, oft ſäbelartigen Flügel, welche die größte Zahl von Armſchwingen in der ganzen Klaſſe der Vögel beſitzen und das ausgezeichnete Flugvermögen, unterſcheidet ſich aber von ihnen weſentlich durch die Füße, an welchen die Hinterzehe ganz fehlt oder nur durch einen kurzen, klauentragenden Stummel erſetzt iſt und durch die Bildung des Schnabels. Dieſer iſt nämlich ziemlich lang, gerade, etwas abgeplattet, der Oberkiefer vorn kuppig herabgebogen, die Dillenecke des Unterkiefers kantig vorſtehend und beide Theile deutlich von der hinteren Partie des Schnabels abgeſetzt, auf welcher noch die zu einer vorſtehenden Röhre vereinigten Naſenlöcher aufſitzen. Die Sturmvögel können gar nicht tauchen, ſind dagegen weſentlich darauf angewieſen, ihre Nahrung auf den hochgehenden Wellen zu ſuchen, auf denen ſie gewöhnlich mit ausgebreiteten Flügeln laufen oder flattern und deßhalb von den Seefahrern als Vorboten des Sturmes angeſehen werden. Sie kommen in allen Meeren vor und brüten auf nackten Felſen, meiſt ſelbſt ohne Neſt. Diomedea; Procellaria; Thalassidroma; Puffinus.

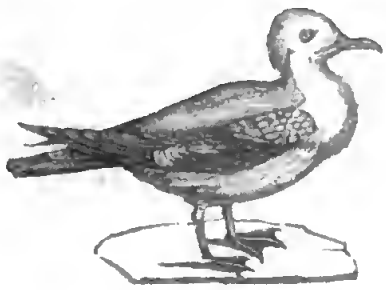


Fig. 1266.
Kleiner Sturmvogel (Procellaria vittata).

Ordnung der Sumpfvögel. (Grallatores).

Der Schnabel dieſer Ordnung, welche ſich weſentlich durch die langen Stelzfüße auszeichnet, zeigt ſehr verſchiedene Formen, iſt indeſſen faſt unter allen Umſtänden länger, als der Kopf, und meiſtens ſpitz kegelförmig, zuweilen ſelbſt in ſeiner ganzen Länge ſehr dünn und ſchmal. Der Hals iſt gewöhnlich lang, oft unverhältnißmäßig dünn, ſchlangenartig gebogen und ſteht in ſeiner Entwickelung in einem gewiſſen Verhältniſſe zu der Höhe der Beine. Das Gefieder liegt meiſt ſtraff an, erſcheint dem der Waſſervögel ähnlich, ſelten mit hellen Farben geziert und faſt niemals metallglänzend. Die Flügel ſind ſtark entwickelt, das Flugvermögen meiſt ungemein bedeutend, die Stellung im Fluge eigenthümlich, indem die Vögel den langen Hals und die langen Beine meiſt wagerecht nach vorn und hinten ausſtrecken; die Beine ſind meiſt unverhältnißmäßig lang, beſonders die Läufe, und dieſe ſowie der Unterſchenkel in ſeiner unteren Hälfte vollkommen nackt und mit grobem Netzwerke überzogen. Von der allgemeinen Regel, daß die Unterſchenkel nicht bis zur Fußbeuge befiedert ſind, giebt es indeſſen manche Ausnahmen, die dennoch ihrer übrigen Charaktere wegen zu den Sumpfvögeln gerechnet werden müſſen. Die Zehen ſind ſehr lang,

Fig. 1267.

Der Kranich (Grus cinerea).

in Ausnahmefällen gänzlich durch eine Schwimmhaut verbunden oder ringsum mit häutigen Lappen geſäumt, meiſt aber entweder ganz frei oder nur die äußeren an ihrem Grunde mit unbedeutender Haut zuſammengeheftet. In der Entwicklung der vierten Zehe herrſcht eine ſehr große Verſchiedenheit, indem ſie bald ganz fehlt, bald eine ziemliche Länge beſitzt, gewöhnlich aber doch nur rudimentär iſt, oder zuweilen einen Sporn trägt. Die meiſten Vögel dieſer Ordnung halten ſich an flachen Ufern der Gewäſſer, an Sümpfen und moraſtigen Gegenden auf, wo ſie mit langen Schritten umherwaten und ihre aus Würmern, Inſekten und Waſſerthieren beſtehende Nahrung ſuchen; viele haben die Gewohnheit, ſtundenlang auf einem Beine mit eingezogenem Halſe ſtill zu ſtehen; die meiſten flüchten ſich in Gefahr, indem ſie ſich ihren Flügeln anvertrauen, einige indeß ſind äußerſt ſchnelle Läufer und fliegen nur ſelten, ſo daß man ſie mit Hunden hetzen kann. Die meiſten ſind Strich- oder Zugvögel, die im Sommer an ihren nordiſchen Wohnorten brüten, im Winter aber in wärmere Gegenden ziehen; ſie leben meiſt paarweiſe, vereinigen ſich aber gern zu größeren Geſellſchaften. Wir unterſcheiden folgende Familien:

Die Familie der **Waſſerhühner** (*Macrodactylia*) hat einen kurzen Schnabel, der nur ſelten länger als der Kopf iſt, aber gewöhnlich die Form eines ſpitzen Keiles beſitzt, der ſtark von der Seite zuſammengedrückt iſt. An der Seite des Oberſchnabels findet ſich meiſt eine Längsrinne oder auch nur eine Vertiefung, in welcher die durchgehenden Naſenlöcher liegen. Der Hals iſt verhältnißmäßig kurz, dick, die Flügel nicht ſehr entwickelt, die Beine kurz, aber dick und kräftig und der Unterſchenkel entweder ganz oder zum größten Theile befiedert, ſo daß der ganze Habitus des Vogels ziemlich dem eines Hühnervogels gleicht. Die Zehen ſind lang, kräftig, mit ſcharfen Nägeln verſehen, die Hinterzehe gehörig ausgebildet und oft mit einem ſtarken Sporn bewaffnet, der zuweilen ſelbſt unverhältnißmäßig lang und dünn iſt. Der Flügel iſt bei einigen Gattungen an der Armecke mit einem ſtarken ſpitzen Dorne bewaffnet, die Zehen bei anderen in

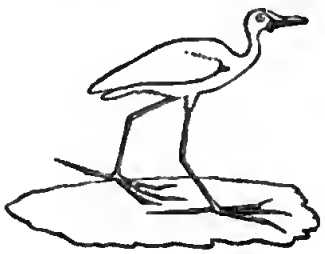


Fig. 1268.
Der Jaçana (Parra chirurgus).

ihrem ganzen Umfange mit Hautlappen geſäumt. Die meiſten Vögel dieſer Familie zeigen in ihrer Lebensart noch viele Aehnlichkeit mit den eigentlichen Waſſervögeln, indem ſie geſchickt ſchwimmen, theilweiſe ſelbſt tauchen oder auch mit großer Schnelligkeit über die Waſſerpflanzen der Teiche und Sümpfe weglaufen, wobei ſie von ihren langen Zehen trefflich geſtützt werden. Rallus; Crex; Gallinula; Parra; Porphyrio; Notornis; Fulica; Padoa.

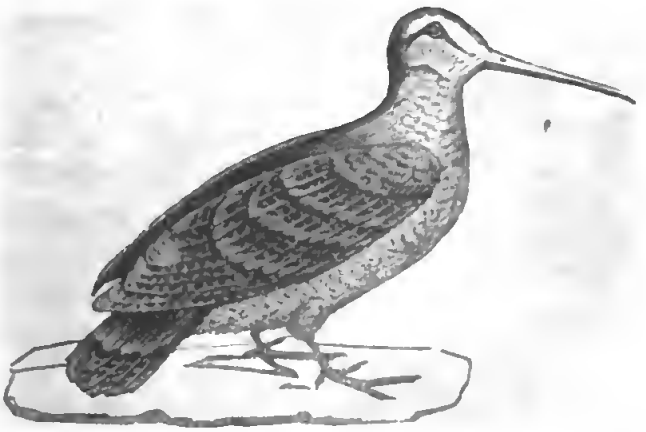


Fig. 1269.

Die Schnepfe (Scolopax rusticola).

Die Familie der **Schnepfen** *(Scolopacida)*. Der Schnabel dieſer meiſt kleinen Vögel iſt ſehr lang, dünn, weich, biegſam und bald vollkommen gerade, bald etwas nach oben oder nach unten gebogen oder an ſeiner Spitze unbedeutend gekrümmt oder geknopft. Der Kopf und namentlich die Zügelgegend iſt vollſtändig befiedert, die Flügel ſtark ausgebildet, der Hals kurz und dick, oft noch mit eigenthümlichen Federkrauſen verſehen, die der Vogel nach Willkür ſträuben kann. Die Füße ſind verhältnißmäßig kurz, dünn, die Unterſchenkel zuweilen bis zur Fußbeuge, meiſt ziemlich weit hinab befiedert; die Hinterzehe iſt faſt immer vorhanden, aber weit kleiner, als bei der vorigen Familie; die Vorderzehen ſind lang und dünn, meiſt vollkommen frei oder nur am Grunde geheftet, in einigen Fällen aber lappig geſäumt oder ſelbſt durch Schwimmhäute mit einander verbunden. Die Nahrung der niedlichen Vögel, welche als Wild ſehr geſchätzt ſind, beſteht vorzugsweiſe aus Würmern und Inſektenlarven, welche ſie mit dem langen Schnabel aus ſumpfigem oder weichem Boden hervorſuchen. Scolopax; Limosa; Totanus; Tringa; Machetes; Numenius; Calidris; Phalaropus.

Den vorigen sehr nahe steht die Familie der **Strandläufer** (*Charadrida*), unterscheidet sich aber namentlich durch den Schnabel, der stets hart, mit festem Horne bekleidet, meist freilich lang, dünn und gebogen oder gerade, in anderen Fällen aber auch kurz, kegelförmig und auf der Spitze gekuppt ist. Die Beine der meisten Gattungen sind äußerst lang, schmächtig, die Unterschenkel ihrem größten Theile nach nackt, nur bei einigen kurzbeinigen Gattungen bis zur Fußbeuge gefiedert; die Hinterzehe fehlt entweder ganz oder ist nur durch einen unbedeutenden Anhang repräsentirt. Die langen, dünnen Vorderzehen sind ganz frei oder geheftet, zuweilen auch durch eine Schwimmhaut mit einander verbunden. Die Vögel dieser Familie leben besonders gern an sandigen Ufern oder selbst in trockenen Gegenden von Mollusken, Würmern und Insekten. Charadrius; Aegialites; Vanellus; Strepsilas; Himantopus; Haematopus; Recurvirostra; Glareola; Tachydromus.

Fig. 1270.

Der weiße Strandreuter (Himantopus candidus).

Die eigentlichen Repräsentanten dieser Ordnung sind diejenigen Sumpfvögel, welche die Familie der **Reiher** (*Ardeida*) ausmachen. Der Schnabel dieser Vögel ist lang, hart, meist dick und stark an der Basis, gewöhnlich kegelförmig zugespitzt, zuweilen aber breit abgeplattet, mehr oder minder löffelförmig oder auch sonst von seltsam abweichender Gestalt. Der Hals ist lang, oft schlangenartig, gewöhnlich dünn, zuweilen ziemlich verdickt, die Flügel kräftig, die Füße sehr hoch, dünn, stelzenartig, die Hinterzehe meist vorhanden, aber kurz, die Vorderzehen stark, gewöhn-

Fig 1271.

Der Ibis der Egypter (Ibis sacer).

lich frei, oder nur am Grunde geheftet, selten durch eine Schwimmhaut verbunden. Die Wangen- und Zügelgegend ist bei vielen z. B. den Störchen durchaus nackt und

Fig. 1272.

Die Rohrdommel (Ardea stellaris).

Fig. 1273.

Der Marabutstorch (Ciconia (Mycteria) Marabu).

mit einer weichen Haut überkleidet. Die Vögel dieser Familie haben meist einen sehr hohen und kräftigen Flug, nisten auf Bäumen und halten sich an Gewässern oder auch sumpfigen Wiesen auf, wo sie sich hauptsächlich von Fischen, Amphibien und Reptilien nähren. Grus; Ardea; Eurypyga; Cancroma; Nycticorax; Scopus; Ciconia; Dromas; Mycteria; Tantalus; Ibis; Platalea; Phoenicopterus.

Den Uebergang zu der Ordnung der Hühner bildet die Familie der **Hühnerstelzen** (*Alectorida*), die mit den unbefiederten, nackten Unterschenkeln der Stelzvögel das Ansehen und den Schnabelbau der echten Hüher verbindet. Der Schnabel ist nämlich kurz, höchstens so lang als der Kopf, meist kürzer, stark, kuppig gewölbt, mit hakiger, übergreifender Spitze; die Flügel ziemlich kurz, stark, oft mit Stacheln an der Armbeuge bewaffnet und so als Waffe ausgebildet; die Füße verhältnißmäßig kürzer, als bei der vorigen Familie, aber sehr

Fig. 1274.

Bespornte Hühnerstelze (Chauna chavaria).

kräftig und ſtark, die Zehen ganz frei oder nur am Grunde geheftet, kräftig, lang, die Hinterzehe meiſt tüchtig entwickelt und zuweilen mit einem ſcharfen Sporn verſehen. Die meiſten Vögel dieſer Familie leben theils in Gehölzen, theils in trockenen, ebenen Gegenden vorzugsweiſe von Sämereien, weniger von Inſekten oder anderen Thieren und ſind äußerſt geſchickte Läufer, welche nur ſelten und ſchwerfällig fliegen. Einige ſüdamerikaniſche Gattungen werden ihres Muthes wegen gezähmt und den Hühnerheerden beigeſellt, welche ſie mit Schnabelhieben und Schlägen des beſpornten Flügels gegen Angriffe des Raubzeugs ſehr energiſch zu vertheidigen wiſſen. Palamedea; Chauna; Psophia; Dicholophus; Otis.

Ordnung der Hühnervögel. (Gallinacea.)

Fig 1275.

Der Satyr (Tragopan satyrus).

Die meiſt großen und ſchweren Vögel, welche dieſe Ordnung bilden, beſitzen einen ſtarken, dicken Schnabel, der ſtets kürzer als der Kopf und bald in in ſeiner ganzen Länge, bald nur vorn kuppig gebogen iſt. Die Ränder und die Spitze des Oberſchnabels greifen über den Unterſchnabel herüber und die Höhe des erſteren wird meiſt noch dadurch verſtärkt, daß die Naſenlöcher mit einer hornigen oder

knorpelartigen Schuppe überwölbt, theilweise bedeckt und oft noch von einer Wachshaut umgeben sind. Fast immer findet man an dem Kopfe verschieden gelegene nackte Stellen, sowie Kämme und Fleischauswüchse, die aus einem erektilen Gewebe gebildet sind und sich im Zorne mit Blut strotzend anfüllen. Die Flügel der Hühnervögel sind verhältnißmäßig kurz, der Flug daher schwer, selten anhaltend, gewöhnlich sehr geräuschvoll und niedrig; das Gefieder ist straff, oft mit sehr reichen Farben und lebhaftem Metallglanze geziert, der Schwanz oft ungemein entwickelt und fähig, fächerartig gespreizt und entfaltet zu werden. Die Beine sind von mittlerer Höhe, sehr stark und kräftig, bis zur Fußbeuge, zuweilen selbst bis zu den Zehen hinab befiedert; stets finden sich drei kräftige Vorderzehen mit stumpfen, meist platten Nägeln, die entweder ganz frei oder nur am Grunde durch eine kurze Haut verbunden sind; die vierte Zehe ist stets nach hinten gerichtet, meist klein, schwach und rudimentär und in ähnlicher Weise, wie die Afterklaue mancher Säugethiere, in einiger Höhe über dem Boden angeheftet. Nur bei denjenigen Gattungen, welche vorzugsweise gern auf Bäumen leben und seltener auf die Erde kommen, steht eine kräftigere vierte Zehe im gleichen Niveau mit den übrigen. Bei den Männchen der meisten Gattungen findet sich außerdem noch in einiger Höhe über dem Boden ein starker, oft sehr spitzer und scharfer Sporn vor, der nach innen und hinten gewendet ist und den Thieren vorzugsweise als Waffe dient. Die meisten Vögel dieser Ordnung halten sich stets auf der Erde, meist auf Haiden und in niederen Holzbeständen auf, wo sie ihr kunstloses Nest gewöhnlich auf flacher Erde anlegen. Der Hahn hat eine größere Anzahl von Hennen um sich, welche einzig das Brütegeschäft vollziehen. Die Jungen nähren sich anfangs mehr von Insekten und Würmern, während sie später härtere Sämereien vorziehen, die meistens mit den starken Füßen aus der Erde hervorgescharrt werden. Fast alle Arten sind äußerst leicht zähmbar und werden sowohl des wohlschmeckenden Fleisches, als der Eier wegen, vielfach als Hausgeflügel gezogen. Wir unterscheiden folgende Familien:

Die Familie der **Tavone** (*Megapodida*) nähert ſich am meiſten den Sumpfvögeln, zu denen ſie auch von vielen Forſchern geſtellt worden ſind. Der Schnabel iſt gewölbt, zuſammengedrückt, die Naſenlöcher häutig, die Augengegend nackt, die Flügel kurz, abgerundet und am Buge mit einem ſtumpfen Höcker bewaffnet. Die Füße ſind ziemlich hoch, bis zur Beuge befiedert, die Vorderzehen ſehr lang mit ſtumpfen Nägeln, durch eine Spannhaut am Grunde miteinander verbunden, die Hinterzehe lang, ſtark, in gleicher Höhe mit den übrigen; die Nägel ſämmtlicher Zehen ſind ſehr lang, ſchwach gekrümmt, ſtumpf und unterhalb ganz flach. Das einzige Ei, welches dieſe Vögel, die nur den auſtraliſchen Archipel bewohnen, legen, iſt unverhältnißmäßig groß und ſoll, den Berichten der Reiſenden zu Folge, einfach im Sande verſcharrt und der Sonnenhitze zum Brüten überlaſſen werden. Megapodius.

Fig 1276.
Neuholländiſcher Tavon (Megapodius Duperrey).

In der Familie der **echten Hühner** (*Phasianida*) iſt entweder der ganze Kopf oder einzelne Theile deſſelben, namentlich die Wangen, nackt und bei den Einen mit Fleiſchauswüchſen, bei den Anderen mit Federbüſchen geziert. Die Flügel ſind kurz, ſtraff, der Schwanz oft ungemein lang, auffallend geſtaltet, beſonders bei dem Männchen ſehr ſtark entwickelt und meiſt wie ein Fächer ſpreizbar. Die Füße kräftig, nur am Grunde geſäumt, bei den Männchen geſpornt; die Hinterzehe halb ſo lang, als die Innenzehe, wenig über den Boden erhaben, meiſt mit ihrem Nagel denſelben berührend. Die Perl- und Truthühner, die Faſanen und Pfauen, von denen ſich ſo viele durch ihr ausgezeichnet ſchönes Gefieder bemerklich machen, gehören alle dieſer Familie an, in der noch beſonders das große Mißverhältniß zwiſchen Männchen und Weibchen hinſichtlich der Größe und der Befiederung auffallend iſt. Faſt alle Angehörigen dieſer Familie ſind als Hausvögel gezähmt. Phasianus; Gallus; Numida; Meleagris; Argus; Pavo.

Die **Feldhühner** (*Tetraonida*) unterſcheiden ſich von den vorigen, denen ſie in Lebensart und Nahrung ganz gleichkommen, durch die vollſtändige Befiederung des Kopfes, an dem nur zuweilen ein geringer Streifen über den Augen nackt bleibt, durch die längeren Flügel und durch die Füße, welche bei den meiſten Männchen ſpornlos ſind und deren Hinterzehe entweder ganz fehlt oder doch nur rudimentär entwickelt iſt und den Boden gar nicht berührt. Die Zehen der Meiſten ſind am Grunde durch Haut verbunden, die Läufe zuweilen bis auf die Fußwurzel oder ſelbſt bis auf die Zehen befiedert. Die ſcheuen Vögel, von denen keine einzige Gattung Hausvogel geworden iſt, leben auf Feldern und in Wäldern in Schaaren, die von einem alten Männchen angeführt werden und ſonſt nur aus Weibchen und Jungen beſtehen. Tetrao; Perdrix; **Francolinus; Lagopus; Coturnix.**

Fig. 1277.

Das Schneehuhn (Lagopus alpinus).

Von allen übrigen Hühnern unterſcheidet ſich die Familie der **Steißhühner** (*Crypturida*) durch den ſehr unvollkommenen, meiſt unter den Bürzelfedern, die einen dicken Buſch bilden, gänzlich verſteckten Schwanz. Der Schnabel dieſer Vögel iſt länger und gerader als bei allen übrigen Hühnervögeln, die Flügel ſehr kurz, ſo daß die Thiere entweder gar nicht oder nur ſehr ſchwer fliegen, die Füße kurz, ſtark, die Hinterzehe ſehr klein und in bedeutender Höhe eingelenkt. Sie ſind im Allgemeinen kleiner, als die gewöhnlichen Hühnervögel und leben in Schaaren in buſchigen oder ganz freien Gegenden. Crypturus; Ortygis; Hemipodius; Rhynchotus.

Fig. 1278.

Schwarzſtirniges Steißhuhn (Ortygis nigrifrons).

Durch die allgemeine Körperform, die Bildung des Schnabels, die Kürze der Füße stehen die **Jakuhühner** (*Penelopida*) den Hühnervögeln am nächsten, während ihre Anatomie und namentlich die starke Entwickelung eines einfachen, langen, ausstülpbaren Penis sie mehr den straußartigen Vögeln näher bringt. Die etwa die Größe eines Truthahnes erreichenden Vögel leben und nisten auf Bäumen und haben in Uebereinstimmung mit dieser Lebensart eine lange, starke Hinterzehe, die mit den Vorderzehen in gleicher Höhe steht. Der Schnabel ist sehr stark, krumm gewölbt, mit scharfer Spitze, Augengegend und Oberkehle meist nackt und oft mit Federbüschen oder Auswüchsen geziert; der Sporn fehlt ihnen ganz allgemein; ihr Schwanz ist lang und abgerundet, die Flügel zum Unterschiede von den Riesenvögeln durchaus wohlgebildet und mit kräftigen Schwungfedern versehen. Die Familie ist nur auf Südamerika beschränkt. Penelope; Urax; Crax.

Fig 1279.

Das Hokohuhn (Crax alector).

Ordnung der Laufvögel. (Cursores.)

Fig. 1280.

Der afrikanische Strauß (Struthio camelus).

Der wesentlichste Charakter dieser Ordnung, welcher die größten Vögel angehören, besteht in der Verkümmerung der Flügel, deren Knochen zwar nicht fehlen, aber entweder ganz unter dem übrigen Federkleide versteckt oder mit fahnenlosen Schwungfedern versehen sind, welche der Luft durchaus keinen Widerstand leisten können. Die meist sehr großen Vögel sind deßhalb gänzlich unfähig zu fliegen, und einzig auf ihre Füße als Bewegungsorgane angewiesen. Ihre Knochen unterscheiden sich deßhalb auch von denen der meisten übrigen Vögel durch den fast gänzlichen Mangel der Luftzellen, so wie ihr Brustbein in Uebereinstimmung mit der rudimentären Ausbildung der Flügelmuskeln eines Kammes gänzlich entbehrt und nur eine breite, gewölbte Platte bildet. Der Schnabel der Laufvögel ist meist kurz, abgeplattet, dreieckig mit stumpfer Spitze, die Nasenlöcher vorn an der Spitze desselben gelegen, Kopf und Hals gewöhnlich nackt oder mit kurzem Flaume bedeckt. Der Schwanz hat entweder gar keine Steuerfedern, oder nur einen Busch zerschlissener, mehr haarartiger Federn; die Füße sind lang, hoch, außerordentlich kräftig, die Schenkel dick, ihre Muskeln sehr stark, die Zehen kurz, breit, mit schwieliger Sohle und

platten Nägeln verſehen, die Hinterzehe fehlt entweder ganz oder zeigt nur einen ganz kleinen, unbedeutenden Stummel, bei den meiſten ſind drei, bei dem afrikaniſchen Strauße, dem größten Vogel überhaupt, nur zwei Zehen entwickelt. Wir unterſcheiden folgende Familien:

Fig. 1181.

Der Caſuar (Casuarius galeatus).

Die **Strauße** (*Struthionida*) haben einen durchaus flachen Schnabel, nackten oder mit kurzen Flaumfedern bedeckten Kopf, an dem die Ohröffnung deutlich hervorſteht, langen Schlangenhals und ſehr hohe Beine mit zwei oder meiſtens drei ſtarken Zehen. An den Flügeln ſtehen entweder ſteife, fiſchbeinähnliche Kiele, wie bei den Caſuaren, oder nickende Schwungfedern, wie bei den Straußen. Die Familie lebt nur in den tropiſchen Zonen, und ihre meiſten Angehörigen ſind ſowohl durch ihre Größe, als durch die Schnelligkeit ihres Laufes bekannt genug. Struthio; Dromaius; Rhea; Casuarius.

Vor nicht langer Zeit entdeckte man in dem vulkaniſchen Sande von Neuſeeland rieſenmäßige Ueberreſte von Vögeln, deren Zahl ſich bald mehrte ſo daß man jetzt mit Beſtimmtheit behaupten kann, daß eine vielleicht nicht einmal gänzlich ausgeſtorbene Familie von Landvögeln auf Neuſeeland exiſtirte, welche zu den Straußen in nächſter Beziehung ſtand und die man mit dem Namen der **Rieſenvögel** (*Dinornida*) belegt hat. Die Sagen der Eingeborenen berichten von einem

rieſenmäßigen Vogel, den ſie Moa nannten und mit welchem ihre Ahnen die heftigſten Kämpfe zu beſtehen hatten. Einem Reiſenden wurde die Stelle gezeigt, an welcher der letzte Moa nach blutigem Kampfe, in dem mehrere Eingeborene fielen, erlegt worden ſeyn ſollte. Die Knochen, aus denen man mehrere Arten und ſogar zwei Gattungen herausgefunden hat, weiſen in der That nach, daß die größte Art den afrikaniſchen Strauß um mehrere Fuß an Höhe übertroffen haben mußte. Der gänzliche Mangel an Luftzellen in den Knochen, die eine Markhöhle haben, beweiſet, daß die Thiere ebenſo wie die Strauße zum Fliegen durchaus unbefähigt waren. Die Füße hatten nur drei Zehen und der Bau des Schädels ſtimmte weſentlich mit demjenigen des Neuholländiſchen Straußes überein. Ganz in der neueſten Zeit wurden in Madagaskar einige koloſſale Eier gefunden, deren Cubikinhalt demjenigen von acht Straußeneiern gleichkommt. Einige Knochen laſſen auf einen Vogel von wenigſtens doppelter Straußengröße ſchließen, der jetzt noch im Innern jener Inſel haust und den man einſtweilen mit dem Namen Aepyornis belegt hat. Die aufgefundenen Fußknochen ſchließen ſich in ihrer Geſtalt näher an die Strauße als an die neuſeeländiſchen Rieſenvögel an. Dinornis; Palapteryx.

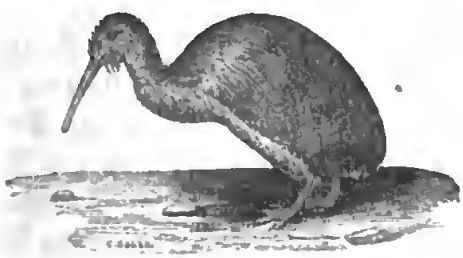


Fig 1282.

Der Kiwi-kiwi (Apteryx australis).

Nicht minder merkwürdig als dieſe Familie der Rieſenvögel iſt ein anderes neuſeeländiſches Vogelgeſchlecht, der **Kiwi-kiwi** (*Apteryx*), welches ebenfalls als Typus einer beſonderen Familie (*Apterygida*) gelten muß. Der ganze Körper dieſer Vögel, von denen man jetzt zwei Arten kennt, iſt mit langen, haarartigen Federn bedeckt, ähnlich denjenigen des Caſuars, welche die kurzen, ſtummelartigen Flügel gänzlich verſtecken. Der Vogel hat einen langen, runden, weichen Schnabel, ähnlich dem einer Schnepfe, an deſſen vorderem Ende die

mit einer Klappe verſchließbaren Naſenlöcher ſtehen, und kurze Füße mit drei Vorderzehen und einer rudimentären, nach innen gerichteten Hinterzehe. Der ſeltſame Vogel, der die Größe eines Huhnes erreicht, lebt in den dichteſten Wäldern Neuſeelands in Erdlöchern und geht nur Nachts ſeiner aus Würmern beſtehenden Nahrung nach; man jagt ihn bei Fackelſchein mit Hunden, denen er nicht entgehen kann, da er eine nur geringe Schnelligkeit beſitzt.

Klaſſe der Säugethiere. (Mammalia.)

Faſt ſtets unterſcheidet man in dieſer Klaſſe, welcher unſere eigene Gattung angehört, drei Körperregionen: Kopf, Hals und Stamm, der ſich nach hinten in einen mehr oder minder langen Schwanz fortſetzt. Nur ſelten ſind, wie bei den Walthieren z. B. dieſe Körperregionen ſo mit einander verſchmolzen, daß keine Unterſcheidung möglich iſt, häufiger noch iſt der Hals ſo kurz, daß der Kopf unmittelbar auf dem Rumpfe aufzuſitzen ſcheint, und oft iſt der Schwanz ſo geſtutzt, daß er gänzlich in dem Fleiſche verborgen iſt. Während bei den Fiſchen, den Lurchen und Reptilien der Körper mit dem Kopfe in einer und derſelben horizontalen Linie liegt, bildet er meiſt bei den Säugethieren in ähnlicher Weiſe wie bei den Vögeln, eine gebrochene Linie, indem der Rumpf dem Erdboden parallel getragen wird, der Kopf ebenfalls horizontal oder geneigt ſteht, beide aber durch die ſchief aufſteigende Linie des Halſes mit einander verbunden werden. Nur bei den dem Menſchen naheſtehenden Gattungen wird der Rumpf mehr aufgerichtet und bei dem Menſchen allein ſind die ſtützenden Gliedmaßen ſo beſchaffen, daß der Rumpf in vollkommen ſenkrechter Stellung aufrecht getragen wird. Der Stamm ſelbſt, der ſich von außen her ſtets als eine einzige Maſſe darſtellt, an welcher die Gliedmaſſen angeheftet ſind, zeigt ſich innen durch eine quere Scheidewand, das Zwerchfell, in zwei beſondere Höhlen getrennt, die Bruſthöhle für Herz und Lun-

gen, die Bauchhöhle für die übrigen Eingeweide. — Der Schwanz, die Fortsetzung des Stammes mittelst einer allmälig verkümmernden Wirbelsäule, wechselt außerordentlich an Länge, indem er bei vielen nur aus einigen unscheinbaren, im Fleische versteckten Wirbelbeinen besteht, während er bei anderen die Länge des Körpers übertrifft und oft als Stütz- oder Hülfsorgan der Bewegungen, besonders bei springenden und kletternden Säugethieren benutzt wird.

Die Haut der Säugethiere besteht immer aus einer ziemlich dicken Lederhaut, die aus verschlungenen Fasern zusammengesetzt ist und bei vielen Säugethieren, wie namentlich bei den Dickhäutern, eine bedeutende Mächtigkeit erreicht. Unter dieser Lederhaut, in welcher allein die Blutgefäße und Nerven sich verbreiten, ist gewöhnlich eine mehr oder minder beträchtliche Fettschicht im Zellgewebe abgelagert, und bei manchen Thieren dringt auch dieses Fett in die Zwischenräume der larer gewebten Lederhaut ein, wie dieß z. B. bei den Walfischen der Fall ist. Die an der Außenfläche ausgebreitete Oberhaut besteht aus hornigen Schüppchen, die zusammenhängende Lagen bilden und durch Vertrocknung aus Zellen hervorgehen, welche sich stets wieder an der Oberfläche der Lederhaut erneuern. Man hat die Bildungsstätte der Oberhautzellen, die sich auf der Oberfläche der Lederhaut erzeugen und hier eine schleimige Schicht darstellen, das Malpighi'sche Netz genannt. In diesen neu gebildeten Zellen sind meistens die Farbstoffe und Pigmente abgelagert, welche unabhängig von den Haaren die Haut selbst färben. Die Modifikationen, welche die Struktur der Oberhaut erleidet, sind äußerst mannigfaltig; — sie verdickt sich an besonderen Stellen, namentlich da, wo Nerven und Gefäße gegen Druck geschützt werden sollen und bildet dann Schwielen, wie an dem Gesäße mancher Affen, den Füßen des Menschen, oder selbst dicke vorstehende Ballen, wie an den Füßen der meisten übrigen Säugethiere. In anderen Fällen erhebt sich die Oberhaut in schuppenartigen Plättchen, die dachziegelförmig über einander liegen und große Aehnlichkeit mit den Schuppen der Fische haben. Der Schwanz des Bibers, der Ratte und mancher anderen Säugethiere können hiervon Beispiele geben. Die am allgemeinsten vorkommende Oberhautbildung aber, welche als charakteristisches Merkmal der Säugethiere hingestellt werden kann, da sie nur einigen Walthieren und auch diesen nur im Alter abgeht, ist die Bildung der Haare, welche bei den meisten Säugethieren über den ganzen Körper verbreitet sind und nur bei wenigen auf einzelne Stellen, namentlich des Kopfes, beschränkt erscheinen. Die Haare be-

ſtehen ganz allgemein aus einem inneren gewöhnlich gefärbten Markcylinder, der von einer äußeren Rindenſubſtanz umſchloſſen iſt, die meiſt eine etwas verſchiedene Farbennüance beſitzt. Nach außen iſt dieſe Rindenſchicht noch von einer gewöhnlich ſchuppigen Schicht bedeckt, welche oft knotige Abtheilungen zeigt, die dann dem Haare ein ganz eigenthümliches Anſehen geben. Die Haare bilden ſich in dem Gewebe der Lederhaut in geſchloſſenen Säcken auf einem gefäßreichen, warzenartigen Vorſprunge, der auch ſpäter noch als ſogenannte Zwiebel zurückbleibt; ſie durchbrechen allmälig das Säckchen, um nun auf der Oberfläche der Haut zu erſcheinen. Ihre Ausbildung ſelbſt iſt äußerſt mannigfaltig. Bald erſcheinen ſie nur äußerſt zart, dünn und weich, ähnlich den Flaumfedern der Vögel, lang, gekräuſelt und auf der ganzen Oberfläche mit feinen Härchen und Spitzchen verſehen — ſie bilden ſo die Wolle; — bald ſind ſie ſtärker, ſteifer und ihre Oberfläche glatt — ſie werden dann Licht- oder Stammhaare genannt. Beſonders bei den Säugethieren, die in kälteren Klimaten ſich aufhalten, iſt der Pelz gewöhnlich aus dieſen beiden Arten von Haaren zuſammengeſetzt, indem die Wollhaare einen dichteren Ueberzug unmittelbar auf der Haut bilden. Häufig auch werden die Wollhaare nur im Winter ausgebildet, während im Sommer die zerſtreuter ſtehenden Lichthaare allein übrig bleiben. Beſonders ſtarke und dicke Haare finden ſich faſt allgemein an den Lippen der Säugethiere in Geſtalt ſteifer Borſten, die zuweilen ſogar, wie bei den Seehunden, ſpiralig gedreht erſcheinen. Es ſtecken dieſe Taſthaare in ſtarken, tiefen, faſerigen Bälgen, welche durch beſondere Muskeln bewegt werden können und zahlreiche Fäden von dem fünften Nervenpaare erhalten, ſo daß ſie in der That feinere Taſtempfindungen mittheilen können. Noch ſtärker, ſteifer, in Form ſpitzer Pfeile entwickelt werden die Haare bei manchen Lanzenratten und gehen ſo allmälig in die dicken und feſten Stacheln über, welche wir beſonders von dem Igel und dem Stachelſchweine kennen. Dieſe Stacheln beſtehen aus parallelen Röhren von Hornſubſtanz und zeigen ſich ſo gleichſam aus einer gewiſſen Anzahl von Haaren zuſammengeſetzt, die um einen inneren Markkanal zu einem Bündel verſchmolzen ſind. Manche ausnahmsweiſe Bildungen, wie z. B. das Horn des Nashorns zeigen dieſelbe Struktur aus parallelen Hornröhren und die Schuppen des Schuppenthieres, welche Dachziegelförmig über einander liegen und einen ſtarken Panzer um den Körper bilden, ſind eigentlich nur plattgedrückte Stacheln und ebenſo, wie dieſe, aus parallelen Hornröhren zuſammengeſetzt. Eine gleiche Bildung haben die Hufe und Klauen, welche die Zehenſpitzen vieler

Säugethiere umgeben; doch nimmt hier nach und nach eine blättrige Bildung überhand, zwiſchen deren einzelnen Schichten die Hornröhren und die Gefäße ſich hinziehen. Bei dieſen größeren Gebilden, den Hufen, den Hornſcheiden der hohlhörnigen Wiederkäuer u. ſ. w. findet man deutlich an der Baſis ein ſehr gefäßreiches, meiſt aufgewulſtetes Gewebe, aus welchem der neu entſtehende Hornſtoff in der Weiſe abgeſondert wird, daß das ſchon erſtarrte Gebilde ſtets mehr und mehr ſich nach außen vorſchiebt. Ganz überhand nimmt die blättrige Bildung in den Platt- und Kuppennägeln, ſo wie in den Krallen, die nur aus einzelnen ſchief über einander liegenden Hornblättchen gebildet werden, welche ſich von dem Grunde der Nagelfalte aus vorſchieben und ſo die ſtete Abnutzung erſetzen. Außer dieſen Oberhautgebilden finden ſich in der Haut der Säugethiere faſt überall Schweißdrüſen, aus einem engen geſchlängelten Ausführungsgange beſtehend, der in der Tiefe der Haut mit einem Drüſenknäuel zuſammenhängt, und weitere Talgdrüſen, die eine mehr oder minder fettige Schmiere abſondern und gewöhnlich der Art in die Haarbälge einmünden, daß das Haar von ihrem Sekrete eingeölt wird. Außerdem ſind oft an einer oder der andern Stelle der Haut größere Drüſen entwickelt, die eine ölige Schmiere abſondern, welche meiſt einen ſtarken Geruch hat. Solche Schmeerdrüſen finden ſich an dem Kopfe, namentlich vieler Wiederkäuer, Dickhäuter und Nager, bald in der Schläfe, bald auf der Wange oder ſelbſt am Hinterhaupte. Bei den Spitzmäuſen liegen ſie an der Seite des Leibes, bei der Moſchusmaus an dem Schwanze, bei vielen Wiederkäuern in einem Kranze an dem Hufe, zwiſchen den Zehen, wo dieſelben ſich ſpalten. Bei den meiſten Säugethieren kommen ſehr ſtarke Drüſen dieſer Art in der Nähe des Afters und der Geſchlechtstheile vor und bei den Zibetthieren, den Hyänen ſind ſie ſo entwickelt, daß ſie förmliche Säcke bilden, aus denen bei den erſteren die ſtark riechende ölige Abſonderung gewonnen wird. Häufig ſind dieſe Drüſen nur bei dem männlichen Geſchlechte entwickelt, bei dem weiblichen rudimentär und ſo werden namentlich der Moſchus und das Bibergeil (castoreum) in Säcken abgeſondert, welche mit der Vorhaut der Begattungsorgane in beſonderer Beziehung ſtehen und in derſelben ausmünden. Als einer beſonderen Bildung müſſen wir noch einer Hautdrüſe erwähnen, welche nur bei den männlichen Kloakenthieren, dem Schnabelthiere und dem Ameiſenigel vorkommt, an der inneren Seite des Schenkels liegt und einen Ausführungsgang nach unten ſendet, der in der Nähe des Fußes in einen gekrümmten, ſcharfen Sporn ausmündet. Ziemlich allgemein wurde dieſe Drüſe

als eine Giftdrüſe und der hohle Sporn für einen Giftſtachel angeſehen; — neuere Beobachtungen aber ſcheinen dieſer Anſicht zu widerſprechen, indem man bis jetzt niemals fand, daß ſich die Thiere desſelben als Waffe zu bedienen ſuchten. Da dieſer Sporn nur den Männchen zukommt, ſo ſcheint die durch ihn geleitete Abſonderung mehr zu der Geſchlechtsfunktion in Beziehung zu ſtehen.

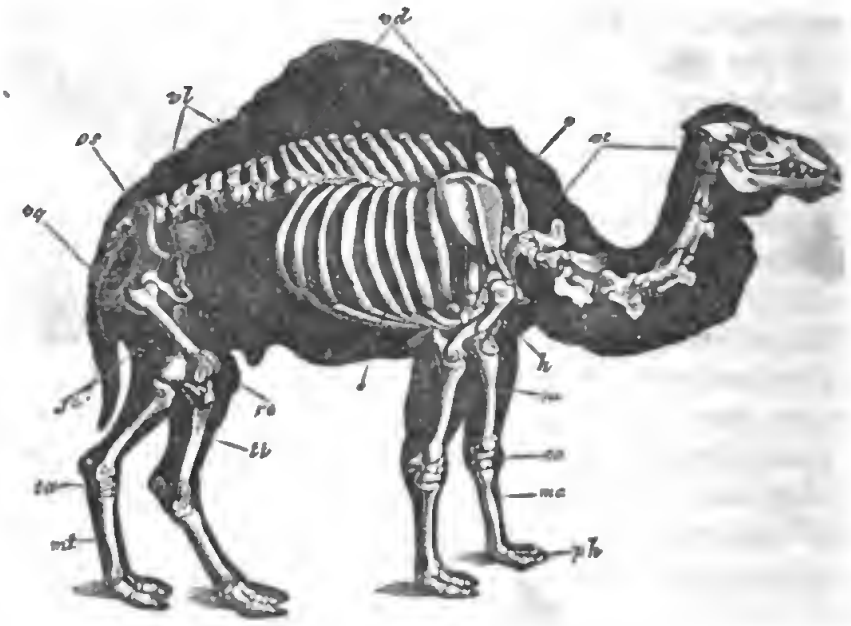


Fig. 1283.

Skelett des Kameels in die Silhouette des Thieres eingezeichnet.

mt Mittelfuß. ta Fußwurzel. fe Oberſchenkelbein. vq Schwanzwirbel. os Kreuzbein. vl Lendenwirbel vd Rückenwirbel. o Schulterblatt. vt Halswirbel. h Oberarm. cu Elle. ca Handwurzel. mc Mittelhand. ph Zehen. c Rippen. ro Knieſcheibe. ti Schienbein.

In dem Skelette der Säugethiere zeigt ſich eine große Mannigfaltigkeit, was in ſtarkem Gegenſatze zu der großen Einförmigkeit der Bildungen bei der vorhergehenden Klaſſe ſteht. Von den Kloaken- und Walthieren aus erheben ſich die Formen nach und nach zu dem menſchlichen Typus, welchem die Affen am nächſten ſtehen. Mit Ausnahme der ſchwankenden Zahlenverhältniſſe der Wirbelſäule und der Gliedmaßen zeigt ſich indeß eine überraſchende Einförmigkeit des Planes in dem Baue des ganzen Skelettes, ſo daß die einzelnen Modifikationen weit mehr durch abweichende Form und Lagerung, als durch tiefere Verſchiedenheiten bedingt werden. Der Schädel beſteht immer aus einem Gerüſte unbeweglich verbundener Knochen, die man

in die eigentlichen Schädel- und Gesichtsknochen theilen kann, ohne daß zwischen beiden eine genauere Gränze gezogen werden könnte. Die Beweglichkeit einzelner Gesichtsknochen, die wir bei allen vorigen Klassen mehr oder minder stark ausgebildet vorfanden, ist hier gänzlich verschwunden und nur der Unterkiefer als einziges Stück und zwar unmittelbar an dem Schädel eingelenkt. Die Gesichtsknochen, welche die Bildung des Nasen- und Gaumengewölbes herstellen, erscheinen im Allgemeinen um so länger vorgezogen, und die Hirnkapsel um so geringer im Verhältnisse, je niedriger das Thier steht. Man hat hieraus namentlich eine Stufenleiter der Menschenähnlichkeit abzuleiten gesucht und zu diesem Zwecke zur mathematischen Bestimmung die Messung eines Winkels vorgeschlagen, der durch folgende zwei Linien gebildet wird. Die eine Linie wird von der Oeffnung des äußeren Gehörganges nach vorn durch das Gaumengewölbe bis zum Grunde der äußeren Nasenöffnung gezogen; sie ist gewisser Maaßen der äußere Ausdruck der Schädelbasis. Die zweite Linie zieht man von dem vorspringenden Winkel der Stirn zwischen den Augen bis zu der vorderen Spitze des Oberkiefers, bis zur Wurzel der Schneidezähne. Der hierdurch gebildete Winkel, welchen man den Gesichtswinkel genannt hat, erscheint um so mehr dem rechten genähert, je mehr der Schädelantheil über den Gesichtsantheil entwickelt ist. Die

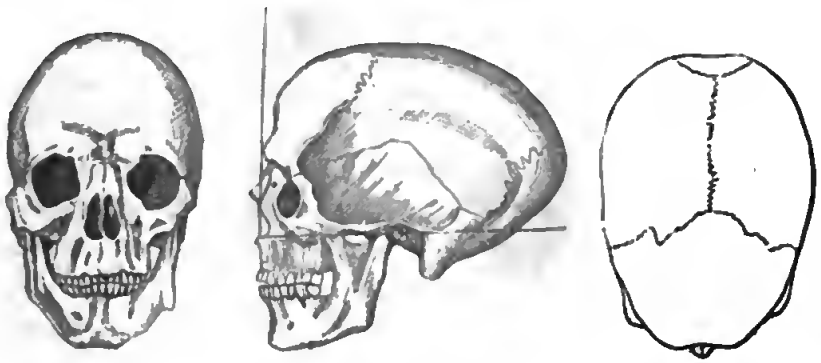


Fig. 1284.

Schädel eines Etruskers.

Schädel der kaukasischen Race zeigen meist achtzig, die der Neger etwa

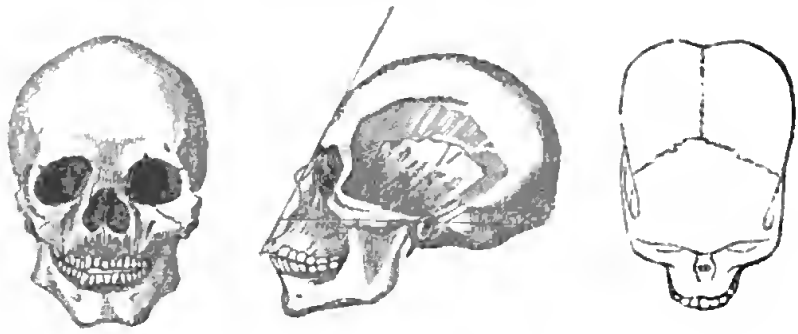


Fig. 1285.

Negerschädel.

siebzig, die der Affen von dreißig bis zu sechszig Grad bei jungen Thieren; allein wenn auch das Maaß dieses Gesichtswinkels im

Fig. 1286.

Schädel eines alten Pavians,

mit einem Gesichtswinkel von etwa 30 Grad.

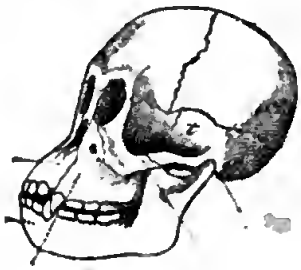


Fig. 1287.

Schädel eines jungen Orangs,

die höchste bei Thieren vorkommende Ausbildung des Gesichtswinkels zeigend.

Allgemeinen eine Anschauung geben kann, so zeigen sich doch bei seiner Anwendung im Einzelnen eine Menge von Schwierigkeiten, die ihn nicht als unumstößliches Maaß erscheinen lassen. Namentlich

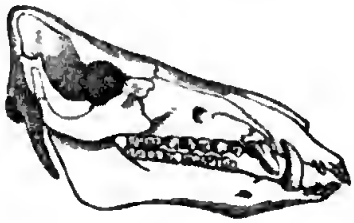


Fig. 1288

Schädel des Ebers.

Der Gesichtswinkel ist fast unmeßbar, da bei der stark zurückweichenden Stirn und den etwas gewölbten Nasenbeinen sich keine Linie von der Wurzel der Schneidezähne zu der Stirn legen läßt.

wird die Richtigkeit dieses Maaßes dadurch getrübt, daß gerade in der Stirngegend die beiden Platten der Schädelknochen oft sehr bedeutend auseinander weichen, indem sie die sogenannten Stirnhöhlen, Nebenhöhlen der Nase, in sich aufnehmen, wodurch der Gesichtswinkel im Verhältnisse zu der Hirnentwickelung zu groß erscheint. Im All-

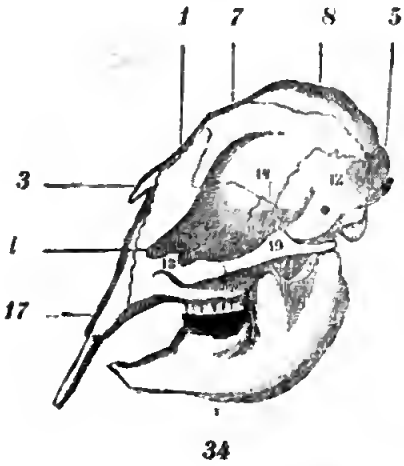


Fig. 1289.

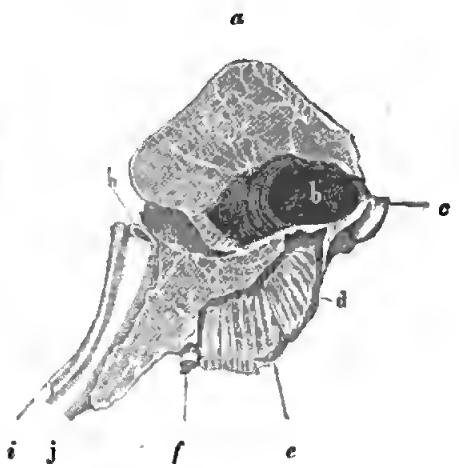


Fig. 1290.

Fig. 1289. Der Schädel eines jungen asiatischen Elephanten, der die Nähte der Knochen noch zeigt. Letztere sind mit den gewöhnlichen Ziffern (s. S. 47) bezeichnet. 1 Thränenbein.

Fig 1290. Durchschnitt eines erwachsenen Schädels derselben Art, um die inneren Höhlen zu zeigen. a Zellen der Stirnhöhlen, zwischen den beiden Platten der Schädelknochen. b Höhle für das Gehirn, verhältnißmäßig klein. c Gelenkhöcker des Hinterhauptes. d Hinterster noch unentwickelter Backzahn. e Mittlerer, im Gebrauche stehender Backzahn. f Vorderster Backzahn, fast gänzlich abgenutzt. g Stoßzahn. h Nasenöffnung. i Zwischenkiefer.

gemeinen aber läßt sich nicht läugnen, daß sogar unbewußt die Beziehungen des Gesichtswinkels zu der Entwickelung der intellektuellen Fähigkeiten anerkannt werden, indem man stets geneigt ist, Thieren mit steil abfallender Stirnfläche, also mit größerem Gesichtswinkel, bedeutendere Fähigkeiten zuzuschreiben, als solchen mit zurückweichendem Obergesichte. Eben so ist dieß in die künstlerische Auffassung übergegangen und an dem Kopfe des olympischen Jupiters von Phidias, der die höchste Entwickelung der Intelligenz darstellen sollte, ist der Gesichtswinkel sogar um einige Grade über das Maaß eines rechten Winkels hinaus geöffnet.

Das Hinterhauptsbein (5) der Säugethiere bietet stets zwei vorspringende Gelenkhöcker dar, die je nach der Stellung des Kopfes bald mehr an der hinteren, bald, wie bei dem Menschen, an der unteren Fläche des Schädels angebracht sind. Dieser Knochen, der noch am meisten einem Wirbel in allen seinen Theilen ähnlich sieht, besteht zwar bei den jungen Säugethieren regelmäßig aus dem unteren Körper, den Seitentheilen und der oberen Schuppe, verwächst aber frühzeitig, so daß er bei erwachsenen Thieren stets nur ein einziges Stück darstellt, welches oft noch sogar nach vorn hin mit dem Körper des Keilbeines verschmilzt, so daß, wie bei dem Menschen, die sämmtlichen Stücke, welche dem Keilbeine und dem Hinterhauptsbeine angehören, nur einen einzigen Knochen bilden, welchen man auch das Grundbein genannt hat. Das Keilbein (6) selbst besteht immer aus zwei Körperstücken, dem hinteren, mit dem die großen Keilbeinflügel, und dem vorderen, mit welchen die kleinen Flügel oder Augenflügel verwachsen sind, an welchen stets der Durchtritt der Sehnerven stattfindet. Die Grundfläche der Hirnkapsel wird einzig von den angeführten Knochen gebildet, die sich auch noch auf die Seitenwandungen des Schädels ziehen. Hier werden sie vervollständigt durch das Schläfenbein (12), welches bei den älteren Individuen stets aus einem einzigen Stücke besteht, bei den jüngeren aber vier getrennte Stücke zeigt: das Felsenbein, an der Basis des Schädels gelegen und zur Einschließung des Ohrlabyrinthes bestimmt; das Zitzenbein, oft nur wenig entwickelt, sonst aber die Nebenhöhlen der Paukenhöhlen einschließend; das Trommelbein, bald nur in Form eines einfachen Ringes ausgebildet, welcher das Trommelfell umfaßt, bald auch zu einer bedeutenden Blase aufgetrieben, die an der Unterfläche des Schädels hervortritt, und die Paukenhöhle einschließt; und endlich die Schuppe, welche um so größer ist, je bedeutender die Ausbildung der Hirnkapsel erscheint und deßhalb bei den Menschen und Affen am stärksten hervortritt, während sie bei den übrigen mehr zurücksinkt. Einzig bei den Walthieren kommt noch die frühere embryonale Trennung des Schläfenbeines in seinen einzelnen Theile auch im Alter vor, indem Felsen- und Trommelbein mit den übrigen Schädelknochen nur durch Bandmasse vereinigt sind. Auf der oberen Fläche des Schädels zeigen sich zunächst vor der keilförmig vortretenden Hinterhauptsschuppe die gewöhnlich kleinen, schmalen und platten Scheitelbeine (7), welche nur beim Menschen eine bedeutende Größe erreichen. Meist schiebt sich in ihre hintere Ecke, zwischen sie und die Hinterhauptschuppe, ein besonderes Zwickelbein ein. Vor dem Scheitelbeine bilden die Stirn-

beine (1) den größten Theil des vorderen Schädeldaches, den oberen Rand der Augenhöhle und deren obere und innere Wandung; — sie verwachsen nur bei dem Menschen, den Affen, den Fledermäusen und einigen großen Dickhäutern zu einem einzigen Knochen, bleiben aber bei den meisten übrigen getrennt und tragen bei den Wiederkäuern die Zapfen, auf welche die Hörner aufgesetzt sind. Zwischen die vorderen Augenplatten der Stirnbeine schiebt sich zum Schlusse der Schädelhöhle das Siebbein (15) ein, welches indeß nur sehr wenig an der Begränzung der Augenhöhle Antheil nimmt und wesentlich dem Geruchsnerven zum Durchgang bestimmt ist, zugleich aber auch die oberen Windungen der Nasenhöhle bildet. An diese eigentlichen Schädelknochen schließen sich nun die unbeweglichen Gesichtsknochen, die nur durch Nähte mit einander verbunden sind und so besser, als die Schädelknochen, die ursprünglichen Trennungen gewahren lassen. Die Nasenbeine (3), welche zuweilen ungemein stark entwickelt sind, in anderen Fällen aber zurücksinken und nicht einmal die Nasenhöhle bedecken, bleiben gewöhnlich paarig und vervollständigen dann mit den unteren Muschelbeinen die innere Nasenhöhlung, die oft außerordentlich verwickelte Windungen zeigt. Bei Thieren, welche sich durch die Schärfe ihres Geruches auszeichnen, wie namentlich bei den Hunden, bilden die Querdurchschnitte der Nasenhöhlen und besonders der unteren Muschelbeine ausnehmend verwickelte, labyrinthische Gänge dar, durch welche die Schleimhautfläche der Nase bedeutend vermehrt wird. Das Pflugschaarbein (16) nimmt vorzugsweisen Antheil an der Bildung der knöchernen Nasenscheidewand, während das Thränenbein, im inneren Augenwinkel gelegen, die Ableitung der Thränen in die Nasenhöhle vermittelt und zuweilen auch auf der vorderen Fläche des Antlitzes an dem unteren Rande der Augenhöhle hervortritt. Das Thränenbein fehlt einigen Walthieren, wo überhaupt durch die Umwandlung der Nasenhöhle zu einem senkrechten Spritzloche mancherlei tiefgreifende Veränderungen in den Knochen, welche diese Höhlung begränzen, Statt haben. Der vordere Theil der Schnauze wird von den Kiefer-, Gaumen- und Jochbeinen gebildet. Gewöhnlich finden sich in der Mitte der Schnauzenspitze vor den Nasenlöchern die beiden Zwischenkieferbeine (17), welche bei dem Menschen schon sehr frühzeitig mit dem Oberkiefer verwachsen, sonst aber stets getrennt sind, oft sogar nur durch Bandmasse dem Oberkiefer verbunden bleiben, und die Schneidezähne tragen, wenn solche vorhanden sind. Diese Zwischenkiefer schieben meistens einen Ast nach der Nasenhöhle vor und ihr unterer, die Spitze des Gaumengewölbes bildender Theil ist

gewöhnlich von zwei senkrechten Löchern durchbohrt, welche von der Schleimhaut überzogen sind. Die Oberkieferbeine (18) bilden stets die Seitentheile der Schnauze und besitzen einen senkrecht stehenden Antlitztheil und einen horizontalen Gaumentheil, deren Gränze von dem zahntragenden Rande des Knochens gebildet wird. Von dem Antlitztheile erhebt sich gewöhnlich ein Fortsatz, an welchen sich nach hinten das Jochbein (19) anschließt, um so mit dem Jochfortsatze des Schläfenbeines den Jochbogen zu vervollständigen, dessen Entwickelung sehr auffallende Verschiedenheiten zeigt, indem er zuweilen unvollständig, in anderen Fällen aber ganz ungeheuer entwickelt und selbst mit einem abwärts gerichteten Fortsatze versehen ist, der sich über den Unterkiefer herabsenkt. Das Gaumengewölbe, welches die Nasenhöhle von der Mundhöhle abtrennt, wird in seiner hinteren Partie von den eigentlichen Gaumenbeinen (22) und von den Flügelbeinen (25) gebildet, die bei dem Menschen schon frühzeitig mit dem Keilbeine verwachsen. Eine ähnliche Verwachsung findet bei dem Menschen mit dem obersten Theile des großen Zungenbeinhornes statt, das bei ihm, dem Orangutang und einigen Dickhäutern mit dem Schläfenbeine verwächst und dort den sogenannten Griffelfortsatz (29) darstellt, während es bei allen übrigen Säugethieren nur durch Bandmasse mit dem Schädel verbunden ist. Der Unterkiefer (34) der Säugethiere entsteht überall nur aus zwei Hälften, nie aus mehreren Knochenstücken, ein großer Unterschied von demjenigen der Reptilien, wo dieser Knochen, wie wir gesehen haben, stets aus vielen Stücken zusammengesetzt ist. Zuweilen sind die Unterkieferstücke an der Spitze nur durch Bandmasse, gewöhnlich indessen durch Naht mit einander verbunden; bei den Kameelen, den Faulthieren, den Walrossen, den Einhufern, Dickhäutern, Fledermäusen, Affen und Menschen verwachsen die beiden Hälften sehr frühzeitig miteinander und bei dem Menschen allein wölbt sich an dieser Stelle der untere Rand hervor, so daß ein vorspringendes Kinn gebildet wird. An seinem aufsteigenden Aste, der nur bei einigen Walthieren ganz fehlt, so daß der Knochen hier einer Rippe gleicht und der auch bei den Zahnlosen kaum sichtbar ist, trägt der Unterkiefer stets den converen Gelenkkopf, dessen Form sehr verschieden je nach der Nahrung und den Ordnungen der Säugethiere ist. So steht bei den Fleischfressern, wo nur die hebelartige Bewegung des Unterkiefers, diese aber sehr stark entwickelt ist, der rollenförmige Gelenkkopf quer zu der Achse des Schädels und ist eine tiefe, quere Grube des Schläfenbeines fest eingefügt, während bei den Wiederkäuern, wo die reibende

Mahlbewegung am Bedeutendsten ausgebildet ist, der Gelenkkopf ein wenig vorspringendes, rundes Knöpfchen bildet, das auf einer sehr flachen Gelenkgrube spielt. Zahlreiche Zwischenformen charakterisiren die verschiedenen Ordnungen und nicht minder große Unterschiede zeigen sich in der Entwickelung des hinteren, sogenannten Kronfortsatzes, an den sich hauptsächlich die Kaumuskeln ansetzen. Bei Thieren, welche gar nicht beißen, wie z. B. die Ameisenfresser, fehlt der Kronfortsatz gänzlich, während er bei Katzen und Hunden eine breite Platte darstellt, die sich weit unter dem Jochfortsatze durchschiebt.

Die Verschiedenheiten in der Schädelform überhaupt werden einerseits durch die Ausbildung des Gehirnes und das Verhältniß der Hirnkapsel zu dem Antlitztheile, andererseits aber auch durch die Ernährungsweise und die damit zusammenhängende Ausbildung der Kiefer und ihrer Muskeln bedingt. Während die größere Menschenähnlichkeit, wie schon oben auseinandergesetzt wurde, hauptsächlich auf dem Verhältnisse zwischen Schädel und Antlitztheil beruht, so daß Thiere mit schnabelförmig ausgezogenen Kiefern, wie die Walthiere,

Fig. 1291. Fig. 1292. Fig. 1293.

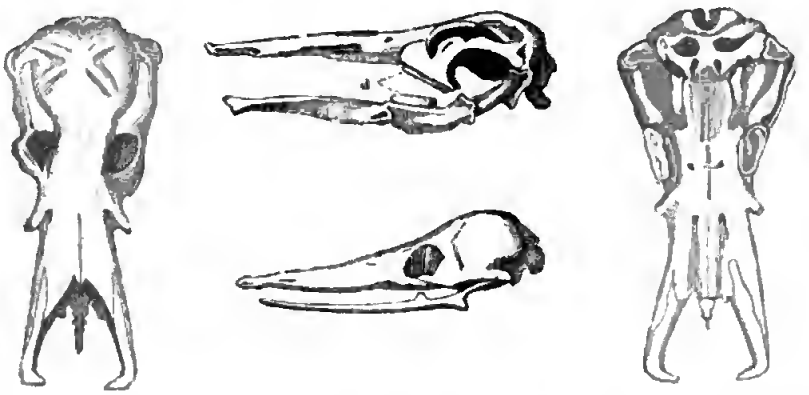


Fig. 1294.

Fig. 1291. Schädel des Schnabelthieres (Ornithorhynchus) von oben. Fig. 1292. Von der Seite. Fig. 1293. Von unten. Fig. 1294. Schädel des Ameisenigels (Echidna hystrix) von der Seite.

Kloakenthiere und Zahnlosen am entferntesten zu stehen scheinen, so wirkt andererseits die Entwickelung stärkerer Kraft und größerer Raubluft diesem Verhältnisse entgegen, indem eines Theils die Kiefer verkürzt, anderen Theils Kämme und Leisten auf der Schädelkapsel entwickelt werden, welche deren äußeren Umfang bedeutend vergrößern. So zeichnet sich der Schädel der Fleischfresser durch eine rundliche

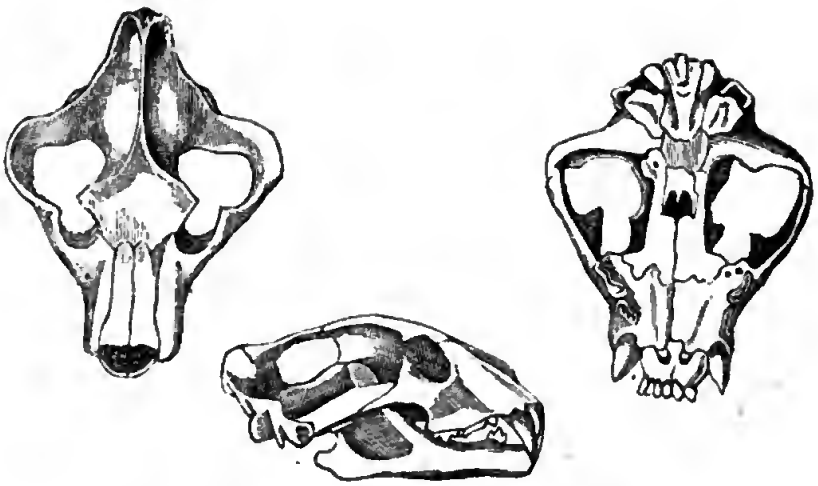


Fig. 1295. Fig. 1296. Fig 1297.

Schädel des Tigers (Felis tigris).

Fig. 1295. Von oben. Fig. 1296. Von der Seite. Fig. 1297. Von unten.

Form aus, die bei den Katzen den höchsten Grad erreicht, nicht durch Entwickelung der Hirnkapsel, sondern durch Verkürzung der starken Kiefer und durch Ausbildung eines Kammes auf der Seitenlinie, der den mächtigen Schläfenmuskeln in ähnlicher Weise zum Ansatze dient, wie der Brustbeinkamm den Flugmuskeln der Vögel. Es ist leicht einzusehen, daß die Entwickelung dieses Scheitelkammes und die damit zusammenhängende Krümmung der Jochbogen, unter welchen diese Beißmuskeln durchgehen, die äußere Gestalt des Schädels wesentlich modifiziren müssen.

Mit nur sehr geringen Ausnahmen haben alle Säugethiere Zähne, welche stets in den Kiefern, niemals in anderen Knochen der Mundhöhle stecken. Zähne in den Gaumen- oder Flügelbeinen, im Pflugschaar oder der Zunge sind stets charakteristisch für die drei niederen Wirbelthierklassen und kommen bei Säugethieren nie vor. Bei einigen Ameisenfressern fehlen die Zähne gänzlich und sind durch eine schwielige Bekleidung der Kieferränder ersetzt. Bei den Walfischen kommen sie nur im jugendlichen Alter vor, verschwinden aber dann, um jenen eigenthümlichen Horngebilden Platz zu machen, die man unter dem Namen der Baarten und des Fischbeines kennt. Hinsichtlich der Struktur kommen verschiedene Modifikationen vor. Die meisten Zähne bestehen aus einer Wurzel und einer durch den Schmelzüberzug ver-

ſchiedenen Krone, deren Geſtalt mannigfache Abänderungen erleidet; Hauptmaſſe iſt ſtets die eigentliche Zahnſubſtanz aus homogener, ſehr viel Kalk enthaltender, elfenbeinharter Maſſe gebildet, welche bedeutend viele Zahnröhrchen zeigt, die ſenkrecht gegen die innere Zahnhöhle gerichtet ſind und von dieſer ausgehend gegen die Peripherie zu ſtets feiner werden. Dieſe Zahnſubſtanz wird auf der äußeren Fläche der Krone von dem Schmelz überzogen, der eine noch bedeutendere Härte und glasartige Sprödigkeit beſitzt und aus einzelnen prismatiſchen Stückchen beſteht, die ſenkrecht gegen die Oberfläche des Zahnes gerichtet ſind. In den meiſten Fällen bildet der Schmelz eine einfache Kappe auf der eigentlichen Zahnſubſtanz, die gleichförmig um die Zahnhöhle herumgebogen iſt. Solche Zähne, die bei dem Menſchen, den Affen, den Fleiſchfreſſern u. ſ. w. vorkommen, heißen *einfache Zähne*; — auf den abgenutzten Flächen ihrer Kronen zeigt ſich in der Mitte die Zahnſubſtanz, umgeben von einem zuweilen etwas hin und hergebogenen Ringe von Schmelz. *Faltenzähne* nennt man jene

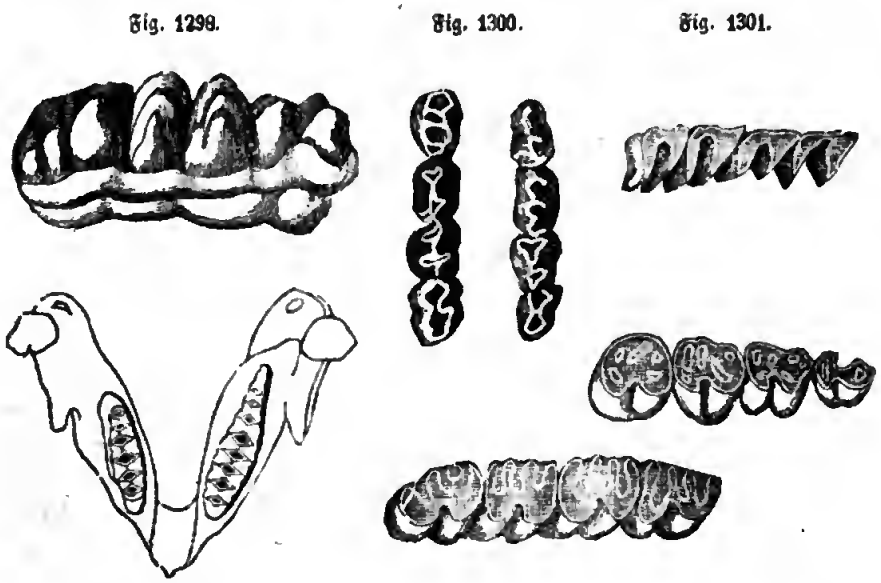


Fig. 1298. Fig. 1300. Fig. 1301.

Fig. 1299. Fig. 1303. Fig. 1302.

Zähne verſchiedener Säugethiere, meiſt von der Kaufläche geſehen.

Fig. 1298. Backzahn eines foſſilen Elephanten (Mastodon) mit größter Ausbildung der ſtumpfen Höcker. Fig. 1299. Unterkiefer des afrikaniſchen Elephanten. Die abgenutzte Kaufläche der Zähne zeigt rautenförmige Schmelzinſeln. Fig. 1300. Backzähne des Känguruh (Halmaturus) mit vorſpringenden Schmelzhöckern. Fig. 1301. Backzähne des Meerſchweinchens (Cavia cobaya) mit eckigen, einfachen Schmelzfalten. Fig. 1302. Backzähne des Paca (Coelogenys) mit inneren Schmelzinſeln. Fig. 1303. Backzähne des Bibers (Castor) mit gewundenen Schmelzfalten.

Ausbildung, wo der Schmelz sich in Falten in die Zahnsubstanz hineinzieht, so daß auf dem Durchschnitte zickzackartige Figuren entstehen, deren Zwischenräume mit Zahnsubstanz erfüllt sind, eine Bildung, die namentlich bei vielen Nagethieren und Wiederkäuern vorkommt und die bei noch höherer Entwickelung in die zusammengesetzten Zähne übergeht, die gewissermaßen aus einzelnen Säulen zusammengeschweißt erscheinen, deren jede von Zahnsubstanz und Schmelz überzogen ist und die alle durch eine weichere Masse verbunden sind, welche man den Kitt oder das Cäment genannt hat. Solche Zähne, die bei vielen Nagern, Wiederkäuern, besonders aber bei den Elephanten in ausgezeichnetem Maaße als Backzähne vorkommen, zeigen auf dem Durchschnitte oder der Abnutzungsfläche einzelne Schmelzinseln, die mit Zahnsubstanz ausgefüllt und durch Cäment mit einander verbunden sind. Von dieser allgemeinen Bildung der Zähne weichen indeß manche Thiere in auffallender Weise ab, so die Zähne des ausgerotteten Borkenthieres (Ryline) und diejenigen des Cap'schen Ameisenfressers (Orycteropus), welche in ihrer Struktur sehr den Zähnen der Seekatzen nahe kommen und aus parallelen senkrechten Röhren bestehen, die verhältnißmäßig nur sehr wenig unorganische Substanz enthalten. Dichte, filzartige Zahnröhrchen stehen senkrecht auf der Höhle einer jeden solchen Säule, die durch filzartiges Gewebe mit den übrigen verbunden wird. Hinsichtlich der Befestigung der Zähne finden ebenfalls mancherlei Verschiedenheiten statt. Alle, mit Ausnahme der Milchzähne einiger Walthiere stecken mit ihren unteren Theilen in besonderen Zahnhöhlen der Kiefer, in Alveolen; aber nicht bei allen findet sich ein deutlicher Absatz zwischen Krone und Wurzel, die mit einer Verengerung der inneren Zahnhöhle verbunden ist. Im Gegentheile zeigt sich namentlich bei denjenigen Zähnen, welche vom Kiefer aus beständig nachwachsen, und so die Abnutzung ihrer Krone ersetzen, die Zahnhöhle nach unten erweitert und innen stets neue Schichten ansetzend, während der Zahn nach Außen vorschiebt. Bei sehr vielen Säugethieren ist die Wurzel der Krone nicht einfach, sondern doppelt und mehrfach, ein Bau, der ganz charakteristisch für die Säugethiere ist und sonst in keiner Klasse vorkommt, was besonders für die Fossilen von Wichtigkeit ist, bei welchen der Zweifel über gewisse Reste nur dadurch gehoben werden konnte, daß man die Wurzeln der Backzähne untersuchte und nachwies, daß sie mehrfach und getheilt seien. Der Stellung der Zähne nach unterscheidet man drei Gruppen: Die

Fig. 1304. Fig. 1305. Fig. 1306.

Schädel verschiedener Beutelthiere.

Fig. 1304. Von der Beutelratze (Didelphys). Auf kleine, meiſelartige Schneidezähne folgen lange, gekrümmte, dolchartige Eckzähne und viele Backzähne mit ſcharfen Spitzen, die auf Nahrung von Inſekten und kleineren Thieren hinweiſen. Fig. 1305. Vom Potoru (Hypsiprymnus). Der vordere Schneidezahn des Oberkiefers iſt ſehr ſpitz, hakenartig, die folgenden meiſelartig, der Eckzahn klein, die Backzähne haben ſtumpfe Mahlhöcker, wie bei allen Früchtefreſſern. Fig. 1306. Vom Wombat (Phascolomys). Nagegebiß mit meiſelartigen Schneidezähnen, ohne Eckzähne, langer Zahnlücke und platten Mahlbackzähnen.

Schneidezähne, die oben in dem Zwiſchenkieferbeine, unten in dem entſprechenden Theile des Unterkiefers ſitzen und gewöhnlich eine meiſelförmige, quere, ſchneidende Krone beſitzen; zuweilen nur verlängern ſich dieſe Zähne in eigenthümlicher Weiſe, ſo daß ſie wie beim Narwal und bei den Elephanten lange Stoßwaffen oder Hauer bilden, wie beim Nilpferd; den Wiederkäuern fehlen die Schneidezähne ganz allgemein in dem Oberkiefer, dem Elephanten im Unterkiefer und den Zahnloſen mit einer einzigen Ausnahme in beiden Kiefern zugleich. Hierauf folgen nach hinten die Eckzähne, welche gewöhnlich eine

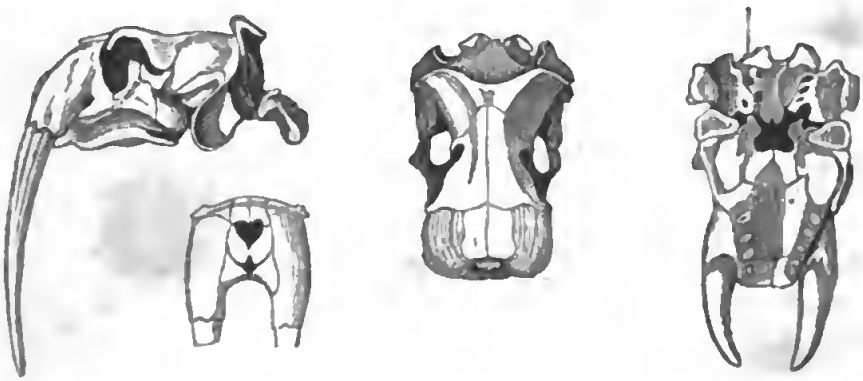


Fig. 1307. Fig. 1308. Fig. 1309. Fig. 1310.

Schädel des Walroſſes (Trichecus rosmarus).

Fig. 1307. Von der Seite. Fig. 1308. Von Vornen. Fig. 1309. Von Oben. Fig. 1310. Von Unten. Es finden ſich nur hauerartige Eckzähne und einfache Backzähne, keine Schneidezähne im Alter.

etwas gekrümmte Hakengestalt haben und bei den Fleischfressern besonders eine ungemeine Größe und Mächtigkeit zeigen. Oft erscheinen sie bei diesen säbelförmig gekrümmt und dolchartig zugeschärft, so daß sie zum Reißen tiefer Wunden besonders geschickt erscheinen. Oft fehlen diese Eckzähne, wie z. B. allen Nagern und den meisten Wiederkäuern gänzlich, wodurch denn eine große Zahnlücke zwischen den Schneidezähnen und den eigentlichen Backzähnen entsteht. Die Backzähne selbst sind hinsichtlich ihrer Gestaltung den meisten Modificationen unterworfen. Bei vielen Thieren nutzen sie sich außerordentlich schnell ab und zeigen dann vollkommen platte Kronen, auf deren Abnutzungsflächen die Falten und Inseln des Schmelzes wie schmale Bänder hervorstehen; dieß ist namentlich bei den Nagern und den Wiederkäuern der Fall. Bei denjenigen Thieren, welche sich sowohl von Fleisch wie von Früchten und anderen vegetabilischen Substanzen nähren, zeigen sich auf den breiten, gewöhnlich vierseitigen Kronen stumpfe, zitzenartige Höcker, welche zuweilen auch in jochartige Leisten

Fig. 1311.

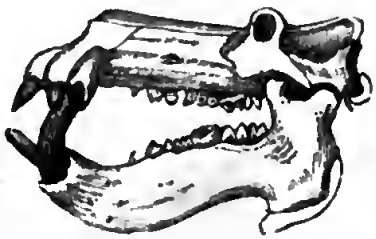


Fig. 1312. Fig. 1313.

Schädel des Nilpferdes (Hippopotamus).

Fig. 1311. Von der Seite. Fig. 1312. Von Unten. Fig. 1313. Der Unterkiefer von Oben. Man sieht die abgenutzten Flächen der stumpfhöckerigen Backzähne und die zu stumpfen Hauern umgewandelten Eck- und Schneidezähne.

zusammenfließen, und die von oben und unten her in einander greifen. Die Abnutzung dieser Höcker und Joche erzeugt mannigfache Figuren, welche für Gattungen und Arten äußerst charakteristisch sind und bei der Bestimmung der fossilen Zähne von besonderer Wichtigkeit erscheinen. Bei den Insektenfressern werden diese Höcker sehr spitzig und

Fig. 1314 Fig. 1315. Fig. 1316.

Gebisse verschiedener Insektenfresser.

Fig. 1314. Vom Maulwurf (Talpa europaea). Fig. 1315. Von einer Spitzmaus (Sorex madagascarensis). Fig. 1316. Vom Desman (Mygale moschata).

stellen sich meist in zwei abwechselnde Reihen, so daß die Krone eines solchen Zahnes einem doppelt zugeschärften Sägeblatte nicht unähnlich sieht. Bei den Fleischfressern endlich werden die Kronen der Backzähne lang, von den Seiten her zusammengedrückt, messerartig schneidend und an ihrem oberen Rande ausgezackt, so daß die Zähne beider Kiefer etwa wie übereinander gleitende ausgezackte Scheerenblätter wirken. Man hat solche Zähne Zackenzähne genannt, außerdem aber unter den Backzähnen, deren oft eine ziemliche Anzahl ist, mehrere Gruppen unterschieden. Die vorderen Backzähne, welche gewöhnlich kleiner sind und bei den Fleischfressern, wo die verschiedene Form den höchsten Grad erreicht, gewöhnlich nur eine einfache Reihe von Höckern zeigen, hat man Lückenzähne oder Höckerzähne, die folgenden eigentliche Backzähne genannt und unter diesen auch wieder den ersten bei den Fleischfressern meist sehr großen Zahn mit dem Namen des Reiß- oder Fleischzahnes bezeichnet. Die einzige statthafte Unterscheidung in den Backzähnen dürfte indessen nur die sein, welche auf die Entwickelung Rücksicht nimmt, wo man dann als Lückenzähne diejenigen bezeichnen müßte, welche gewechselt werden und vorhergehende Milchzähne ersetzen, als Backzähne diejenigen, welche keinen solchen Wechsel erleiden. Je nach den einzelnen Gattungen treten die Unterschiede in dem Baue und der Form der einzelnen Zähne mehr

oder minder hervor. Es giebt viele Gattungen, bei welchen nur eine Art von Zähnen vorkommt, und bei den Delphinen z. B. ſind beide Kiefer in ihrer ganzen Ausdehnung mit kegelförmigen Zähnen bewaffnet, die in Struktur und Form die vollſtändigſte Uebereinſtimmung zeigen. Die Kenntniß des Zahnſyſtemes, auf welcher beſonders die Beſtimmung der foſſilen Gattungen beruht, wird noch durch den Umſtand erſchwert, daß alle Säugethiere ohne Ausnahme einem Zahnwechſel unterworfen ſind, wodurch die urſprünglichen, ſogenannten Milchzähne durch neue erſetzt werden und daß andererſeits an verſchiedenen Stellen bei gewiſſem Alter neue Zähne hervorbrechen oder andere abgeworfen werden. Der Wechſel betrifft nur die Schneidezähne, die Eckzähne und die Lückenzähne, niemals die eigentlichen Backzähne, welche nur einmal für das ganze Leben erſcheinen, bei manchen Thieren aber während des ganzen Lebens nachwachſen, ſo daß dieſe Thiere in beſtändigem Zahnwechſel ſich finden. So bilden ſich z. B. bei dem Elephanten hinten im Kiefer ſtets neue Zahnmaſſen, die ſo geſtellt ſind, daß ſie beim Kauen nicht angegriffen werden, allmälig aber vorrücken und die vorn im Kiefer ſtehenden, abgenutzten Backzähne erſetzen. Oft unterſcheiden ſich die Milchzähne ſehr bedeutend durch die Form ihrer Kronen von den ſpäter bleibenden Zähnen. Gewöhnlich haben ſie nur ſehr ſchwache, unbedeutende oder auch gar keine Wurzeln, ſondern nur eine hohle Krone, die auf dem Kiefer aufſitzt und durch den ſich entwickelnden Zahn aufgehoben und abgeſtoßen wird. Die Entwickelung der Zähne ſelbſt geht innerhalb der Kiefer in geſchloſſenen Säcken vor ſich, welche durch eine ſehr gefäßreiche Haut ausgekleidet ſind, an deren Oberfläche die Abſonderung der Zahnſubſtanzen geſchieht; eine Einſtülpung dieſer Haut bildet die gefäß- und nervenreiche Zahnpulpe, welche in die Höhle des Zahnes hineinragt und bei Entzündungen oder anderen Affektionen die nagenden Zahnſchmerzen verurſacht. In beſonders ausgezeichneter Weiſe geſchieht der Zahnwechſel bei einigen Spitzmäuſen und den Elephanten. Bei erſteren bilden die Kronen der Milchzähne eine einzige, zuſammenhängende Maſſe, die ſich beim Entſtehen der Zähne im Ganzen abhebt und bei dem Elephanten erzeugen ſich die neuen Backzähne hinten und ſchieben ſich allmälig nach vorn, indem ſie in die vorhandenen gleichſam hineinwachſen und dieſelben auf dieſe Weiſe nach und nach verdrängen.

Die Wirbelsäule der Säugethiere läßt sich mit Ausnahme der wenigen Walthiere, welche keine Hintergliedmassen und deßhalb kein Kreuzbein besitzen, in Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuz- und Schwanzwirbel unterscheiden. Ihre Körper sind nicht durch Gelenkflächen, sondern gewöhnlich durch zwischenliegende Faserbandmassen verbunden, welche durch ihre Elastizität die Beweglichkeit der Wirbelsäule vermitteln. Der Halswirbel sind stets sieben, mit alleiniger Ausnahme einiger Arten von Faulthieren, bei welchen sich acht oder neun finden. Die Länge des Halses beruht nur auf der Länge der Wirbelkörper, nicht aber auf ihrer vermehrten Anzahl. Zuweilen und namentlich bei den Walthieren sind die Halswirbel unbeweglich mit einander verwachsen, doch läßt sich ihre Zahl stets durch die Bogen bestimmen. Der erste und zweite Halswirbel zeichnen sich durch besondere Gestalt und Verhältnisse sehr bedeutend aus. Die Rückenwirbel tragen unter allen Umständen Rippen, welche entweder durch Knorpel oder selten durch Knochen mit dem Brustbeine verbunden sind. Falsche Rippen nennt man diejenigen hinteren Rippen, welche nicht mit dem Brustbeine verbunden sind. Das Zahlenverhältniß zwischen beiden Arten von Rippen wechselt sehr und ebenso die Zahl der Rippen im Ganzen, welche von zehn bis zu drei und zwanzig schwanken kann. Die Lendenwirbel sind gewöhnlich am umfangreichsten, durch breite, große Querfortsätze ausgezeichnet, welche hier die Stelle der Rippen vertreten. Das Kreuzbein entsteht durch Verschmelzung von drei bis vier, selten von mehr Wirbeln, die sich unter einander und mit den Hüftbeinen zu der Bildung des Beckens verbinden. Den größten Wechsel in Bezug auf die Zahl bieten die Schwanzwirbel dar, die von vorn nach hinten an Größe abnehmen, zuletzt nur aus einfachen cylindrischen Körpern ohne Fortsätze und obere Bogen bestehen und deren Zahl zwischen vier bis sechsundvierzig schwankt. Den meisten Einfluß auf die Gestalt des Körpers haben die oberen Dornfortsätze, welche besonders in der vorderen Halsgegend sehr schwach sind, nach hinten zu aber an Höhe zunehmen und gewöhnlich an den Rückenwirbeln am höchsten sind, wo sie dann den Widerrist bilden und dem elastischen Nackenbande, welches den Kopf trägt und besonders bei den langhalsigen Säugethieren entwickelt ist, zum Stützpunkte dienen.

Die Extremitäten, deren höchstens vier vorhanden sind, zeigen manche Grade einer stufenweisen Entwickelung. Bei den nur im Wasser lebenden Walthieren fehlen die hinteren Extremitäten ganz, während die vorderen zu breiten Fischflossen umgestaltet sind; bei allen

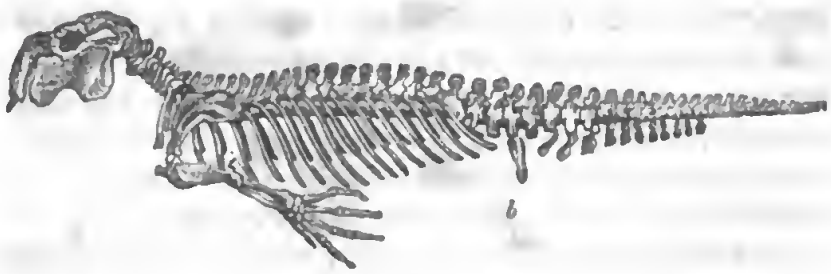


Fig. 1317.

Skelett des Dügongs (Halicore).

Statt hinterer Extremitäten iſt nur ein Rudiment (b) des Beckens, aus ſtielförmigen Knochen gebildet, vorhanden.

übrigen kommen ſtets vier Glieder vor, deren Gebrauch aber ſehr verſchieden iſt. Bei den übrigen ſchwimmenden Säugethieren, z. B. den Seehunden, ſind zwar die hinteren Extremitäten vorhanden, aber weit

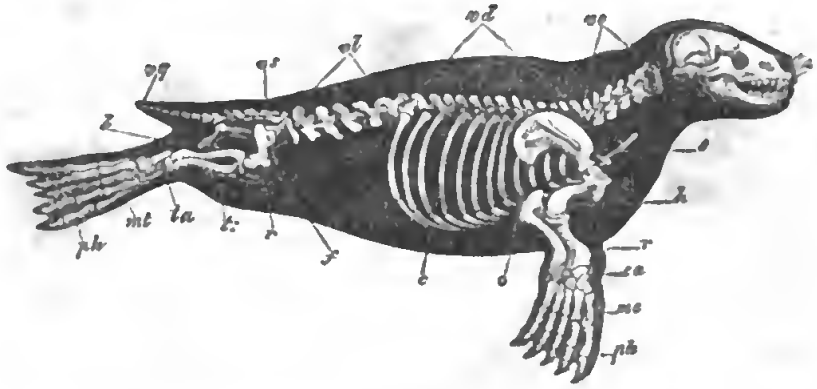


Fig. 1318.

Skelett des Seehundes (Phoca) in ſeine Silhouette eingezeichnet.

vq Schwanzwirbel. vs Kreuzwirbel. vl Lendenwirbel. vd Rückenwirbel. ve Halswirbel. s Bruſtbein. h Oberarm. r Speiche. ca Handwurzel. mc Mittelhand. ph Phalangen. o Schulterblatt. c Rippen. f Schenkelbein. p Wadenbein. t Schienbein. ta Fußwurzel. mt Mittelfuß. ph Zehen. b Becken.

nach hinten zur Seite des Schwanzes gerückt und, wie die Vorderfüße, durch Schwimmhäute zu breiten Floſſen umgeſtaltet, an denen man indeß die Zehen deutlich unterſcheidet. Den meiſten übrigen Säugethieren dienen die Füße nur als Stützpunkte der Bewegung und wenn dieſe eine gleichförmige iſt, wie Gehen, Laufen u. ſ. w., ſo werden auch Vorder- und Hinterglieder ſo übereinſtimmend wie möglich, während bei ungleicher Ortsbewegung, wie beim Springen, Klettern u. ſ. w. die Glieder auch in ungleicher Weiſe ſich ausgebildet zeigen und namentlich für den erſteren Zweck die Hintergliedmaßen

eine bedeutend vorwiegende Ausbildung erhalten. Die vorderen Gliedmaßen befreien sich mehr und mehr von ihrer ursprünglichen Bestimmung, nur Stützpunkt zu sein; ihre Beweglichkeit im Ganzen, so wie diejenige der einzelnen Theile, wird stets größer und größer, sie werden zum Ergreifen, Packen und Festhalten benutzt und bei der höchsten Stufe, dem Menschen, sind sie als Arme gänzlich der Ortsbewegung entfremdet und nur für die letzteren Zwecke geeignet. Der Schultergürtel der vorderen Extremität erleidet in Uebereinstimmung hiermit sehr bedeutende Modifikationen. Die Kloakenthiere besitzen noch ein, dem Vogeltypus entsprechendes Schultergerüste, an welchem das lange und schmale Schulterblatt erst spät mit dem Rabenbeine verwächst und außerdem durch Schlüsselbeine fest mit dem Brustbeine verbunden ist. Bei allen übrigen Säugethieren ist das Rabenbein schon sehr früh als Fortsatz mit dem gewöhnlich breiten, dreieckigen Schulterblatte verwachsen und geht niemals bis zu dem Brustbeine hin. Auch hinsichtlich des Schlüsselbeines, das stets auf beiden Seiten getrennt ist und nie zu einem Gabelknochen verwächst, finden mancherlei Verschiedenheiten statt. Es fehlt ganz allen Thieren, bei denen der Vorderfuß nur als Stütze dient, entwickelt sich allmälig mit größerer Freibeweglichkeit des Fußes, ist aber dann oft nur in der Weise in einer großen Sehne ausgebildet, daß es weder das Brustbein, noch das Schulterblatt oder auch nur einen dieser Knochen erreicht. Erst bei einigen kletternden Beutelthieren und Nagern, bei vielen scharrenden Insektenfressern und bei allen Flatterthieren und Affen ist das Schlüsselbein in derselben Weise, wie bei dem Menschen entwickelt und dient dann als Stütze für die freier bewegliche Extremität. Weniger tief greifende Verschiedenheiten bietet die Struktur des Beckens dar. Bei den Walthieren freilich, wo die Hinterfüße ganz fehlen, wird das Becken nur durch zwei schmale, längliche Sitzbeine repräsentirt, welche mit der Wirbelsäule gar nicht verbunden sind. Bei allen übrigen besteht das Becken aus den Hüft- oder Darmbeinen, welche mit dem Kreuzbeine mehr oder minder fest verwachsen sind, aus den Schambeinen, welche auf der Bauchfläche in der Schambeinfuge zusammenstoßen und aus den zwischen beide eingeschobenen Sitzbeinen, die vorzüglich den hinteren Theil bilden. Selbst bei den menschenähnlichsten Affen zeichnet sich das Becken durch die lange gestreckte Form, dem breiten, weiten Becken des Menschen gegenüber aus. Die Schambeinfuge ist nur selten so fest vereinigt wie bei dem Menschen, eben so selten aber auch gänzlich offen. Was nun die Gliedmaßen selbst betrifft, so sehen wir an diesen stets denselben Typus der Bildung und bei etwaiger Abnahme oder anderer Mo-

dikation stets die Anwendung derselben Gesetze, so daß die Analogie der einzelnen Theile mit Leichtigkeit hergestellt werden kann. Oberarm und Oberschenkel, Vorderarm und Vorderschenkel sind einander stets im Wesentlichen gleich gebildet und gewöhnlich in dem ersteren Theile der Extremität nur ein Knochen, Oberarm- oder Oberschenkelbein; in dem letzteren zwei, vorn Elle und Speiche, hinten Schienbein und Wadenbein vorhanden; nur die Stellung der Gelenke ist stets verschieden, indem der Ellenbogen mit seinem Winkel nach hinten, das Knie aber nach vorn gerichtet ist, so daß beide Extremitäten, gegen einander gestellt, eine X-förmige Figur bilden. Bei den meisten Thieren sind Oberschenkelbein und Oberarmbein nur kurz und so von dem Fleische umgeben, daß erst die folgende Abtheilung hervortritt, wodurch denn im gewöhnlichen Leben meist der Irrthum erzeugt wird, daß man das Knie dem Hüftgelenke, den Ellenbogen dem menschlichen Oberarmgelenke gleichstellt.

Hinsichtlich der Ausbildung der Füße selbst findet nun die größte Verschiedenheit statt. Die Normalzahl der Zehen oder Finger ist fünf, wie bei dem Menschen; — sie wird niemals überschritten, dagegen sehr häufig bleibt die Zahl unter der angegebenen stehen, indem einzelne Zehen rudimentär werden oder endlich ganz verschwinden. Diese Reduktion betrifft zuerst den Daumen, dann den kleinen Finger, hierauf den Zeigefinger und zuletzt den vierten Finger, so daß endlich einzig der Mittelfinger übrig bleibt und zwar stets geschieht die Reduktion in der Weise, daß die Finger sich erst verkürzen, den Boden nicht mehr erreichen und als sogenannte Afterklauen übrig bleiben. So findet man an dem Vorderfuße des Hundes vier vollständig ausgebildete Zehen, während der Daumen auf der inneren Seite nur als Afterklaue vorhanden ist und an dem Hinterfuße gänzlich fehlt. So sieht man bei dem Schweine die zweite und fünfte Zehe nur rudimentär als Afterklauen an der hinteren Seite des Fußes stehen, während einzig

Fig. 1319.

Skelett des Schweinefußes.

Der Daumen ist verschwunden, Zeige- und kleiner Finger rudimentär, so daß sie den Boden nicht berühren und als After-Klauen hervorstehen. a Elle (cubitus). b Speiche (radius). c Handwurzel (carpus). d Mittelhand (metacarpus). e kleiner Finger. f Zeigefinger. g Mittelfinger. h vierter Finger.

die dritte und vierte Zehe den Boden berühren. Bei manchen Wiederkäuern, wie z. B. bei dem Schafe, fehlen diese Afterklauen ganz und

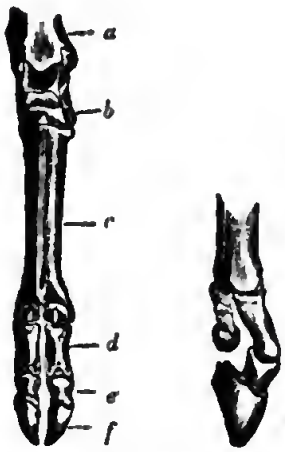


Fig. 1320.

Fig. 1321.

Skelet des Hirschfußes.
Fig 1320. Von vorn. Fig. 1321. Von der Seite.

Das Wadenbein ist mit dem Schienbeine verwachsen, die Afterklauen sehr rudimentär. a Schienbein. b Fußwurzel. c zwei mit einander verschmolzene Mittelfußknochen. d e f Phalangen der beiden Hauptfinger.

Fig. 1322.

Fig. 1323.

Die beiden Füße des Pferdes.
Fig. 1322. Vorderfuß. Fig. 1323. Hinterfuß.

Vorderfuß: c Speiche. c¹ und c² Handwurzel. mc Mittelhand. s Stielknochen (Rudiment eines zweiten Fingers). p¹ p² p³ Phalangen. Hinterfuß: t Schienbein. ta ta¹ Fußwurzel. c Sprungbein. s Stielknochen. p pi pt Phalangen.

bei dem Pferde endlich wird auch der vierte Finger rudimentär und es bleibt nur der Mittelfinger, freilich ungemein stark und säulenförmig ausgebildet und mit seinem Vorderende in den Huf eingesenkt. Mit dieser Reduktion der Zehen geht diejenige der Knochen in der Mittelhand, in der Handwurzel und in dem Vorderarme Hand in Hand. Elle und Speiche oder Schienbein und Wadenbein verwachsen mit einander zu einem einfachen Knochen, der anfangs zwar noch deutlich die Spur der ursprünglichen Trennung zeigt, später aber dieselbe nicht mehr gewahren läßt. Speiche und Wadenbein erscheinen dann nur noch als knopfförmige Fortsätze der Elle und des Schienbeines, bis sie endlich gänzlich unerkennbar werden. Hand- und Fußwurzel bestehen stets auch bei der strengsten Reduktion aus mehreren, kurzen, in zwei Reihen auf einander folgenden Knochen. Die Mittelhand, welche zuweilen außerordentlich lang wird und bei den Wiederkäuern und Einhufern oft den längsten Theil des Fußes bildet, besteht im größten Zustande der Reduktion, bei den Pferden, aus einem

einzigen Knochen, der übrigens deutlich die Verſchmelzung aus zwei ſeitlichen Hälften zeigt. Bei den Wiederkäuern erſcheinen dieſe Knochen getrennt als Stützpunkte der beiden ausgebildeten Zehen und man ſieht wie allmälig mit den Afterzehen ſich zugleich auch die ihnen entſprechenden Mittelknochen ausbilden, bis die vollſtändige Zahl von fünf erreicht iſt. Die Gliederzahl der Zehen iſt gewöhnlich drei und nur bei einigen Walthieren wird dieſelbe überſchritten, während ſie auf der anderen Seite für den Daumen faſt immer ſich auf zwei beſchränkt. In der Entwickelung der Extremität überhaupt kann man wohl zwei Reihen unterſcheiden, die eine von den ſchwimmenden, die andere von den nur laufenden Landſäugethieren begonnen. In der erſten Reihe iſt die Tendenz auf Herſtellung einer breiten Floſſe gerichtet; die einzelnen Knochen werden deßhalb ſehr kurz, breit, verbinden ſich feſt mit einander und die langen Finger, die anfangs eine unbeſtimmte Zahl von Gliedern zeigen, werden durch Haut mit einander vereinigt; allmälig werden die Finger freier, bleiben aber noch durch Floſſenhäute verbunden und die Verbreitung zeigt ſich noch ebenfalls ſtark entwickelt bei denjenigen Extremitäten, welche zum Graben beſtimmt ſind. Die andere Reihe geht von den einhufigen Säugethieren, den Pferden, aus und drückt ſich durch ſtete Befreiung der Zehen und durch Vermehrung derſelben aus, ſo wie durch Verkürzung der Mittelfußknochen, die vorher eine ungemeſſene Länge erreichen. Hinſichtlich der Stellung der Zehen unterſcheidet man eigentliche Füße, bei welchen die Zehen auf einer und derſelben Linie ſtehen, und Hände, bei welchen der Daumen entgegengeſetzt und ſo die Hand zum Greifen benutzt werden kann. Die Hände ſind häufiger an den hinteren Extremitäten, als an den vorderen entwickelt. Viele Beutelthiere, alle Affen und die meiſten Halbaffen beſitzen an den hinteren Extremitäten Hände, während nur der Menſch und die eigentlichen Affen an den vorderen Extremitäten Hände beſitzen und der Menſch die einzige Gattung bildet, bei welcher vorn nur Hände, hinten nur Füße entwickelt ſind. Das Maß des Auftretens iſt ebenfalls ſehr verſchieden. Die wenigſten Säugethiere nur ſetzen ſo wie der Menſch die ganze Fläche der Fußknochen von der Handwurzel bis zur Spitze der Zehen auf den Boden auf. Man nennt ſolche Sohlengänger (Plantigrada); — der Bär, die Affen, viele Beutelthiere ſind in dieſem Falle. Alle übrigen berühren entweder nur mit der halben Sohle oder auch nur mit der Spitze der Zehen den Boden; man nennt ſie Zehengänger (Digitigrada), wie z. B. Hunde und Katzen. In dieſem Falle, wo nur die letzten Zehenglieder den Boden berühren, aber mit ihrer unteren Fläche, auf

der ſchwielige Ballen entwickelt ſind und wo die Zehen frei, mehr oder minder getrennt und nur auf ihrer oberen Fläche mit Horngebilden bedeckt ſind, nennt man auch den Fuß Pfote. Bei einer dritten Gruppe endlich berühren die Zehen nicht mit ihrer unteren Fläche, ſondern vielmehr mit ihrer Spitze den Boden und dieſe Spitze iſt in einen hornigen Huf eingelaſſen, welche die Zehe in ähnlicher Weiſe, wie ein Schuh umgiebt. Die Pferde, die Wiederkäuer, die Dickhäuter, welche dieſe Bildung zeigen, nennt man deßhalb Hufgänger (Unguligrada). Hinſichtlich der Hornbekleidung der Zehen und Füße unterſcheidet man ebenfalls verſchiedene Formen. Die wenig gebogenen flachen, vorn abgerundeten Nägel, wie ſie beim Menſchen auf der oberen Fläche der Finger und Zehen liegen, nennt man Plattnägel (lamna), ſie kommen faſt nur bei den Affen und auf dem Daumen der Beutelthiere und Halbaffen vor; erheben ſich dieſe Nägel in der Mitte, ſo daß ſie lang und ſchmal werden, eine gewölbte Oberfläche zeigen und nach unten ausgehöhlt erſcheinen, ſo nennt man ſie Kuppennägel (tegulae). Die Kuppennägel gehen durch mancherlei Uebergänge in die Krallen (falculae) über, welche von beiden Seiten ſtark zuſammengedrückt, gekrümmt werden und eine ſchneidende Kante erhalten, ſo daß ſie zum Einſchlagen geſchickt werden. Die höchſte Ausbildung der Krallen findet ſich bei den Katzen, bei welchen dieſelben durch eigene Muskeln über das Nagelglied der Zehen herauf in eine beſondere Scheide zurückgezogen und ſo vor der Abnutzung ihrer Schärfe geſchützt werden können. Auf der anderen Seite finden ſich mannigfache Uebergänge von dem Kuppennagel zu dem Hufe, indem erſterer allmälig auf die untere Fläche der Zehe übergreift und ſo zu jener ſchuhartigen Bekleidung der Zehenſpitze wird, welche wir mit dem Namen des Hufes (ungula) bezeichnen.

Schon ſeit längerer Zeit hat man auf eine gewiſſe Wechſelbeziehung in der Bildung der Zähne, des Schädels und der Füße hingewieſen, welche in ihren weiteren Beziehungen allerdings deutlich genug in die Augen fällt und ſich daraus erklärt, daß beide Bildungen in enger Beziehung zu der Nahrung und der Lebensweiſe ſtehen. Man kann hiernach aus der Exiſtenz eines Gebiſſes, welches ſchneidende Eckzähne, mit Zacken beſetzte Backzähne beſitzt und ſomit einen Fleiſchfreſſer andeutet, mit Sicherheit auch darauf ſchließen, daß die Muskelkämme des Schädels in Uebereinſtimmung zu der durch das Gebiß ausgedrückten Raubluſt ſtehen werden und daß das Thier Pfoten und Krallen an den freien Zehen ſeiner Füße

beſeſſen haben muß, während man auf der anderen Seite ebenſo ſicher aus der Exiſtenz von Hufen und dieſen entſprechenden Bildungen der Fußknochen nachweiſen kann, daß das Thier, welchem dieſe Reſte angehörten, wenig entwickelte Schädelkämme und ein Gebiß gehabt haben müſſe, welches nur auf Pflanzennahrung hindeutete. Die Verfolgung dieſer Beziehungen, in welchen die einzelnen Abtheilungen des Skelettes zu einander ſtehen, wird beſonders wichtig für die Unterſuchung und Beſtimmung foſſiler Ueberreſte, bei welchen es darauf ankommt, die einzelnen Knochen zu erkennen, aus ihren eigenthümlichen Formen durch Vergleichung zu ermitteln, in die Nähe welcher lebender Geſchöpfe die ausgeſtorbene Gattung gehört habe und aus dieſen Thatſachen dann ſo viel als möglich das ganze Thier ſeiner äußeren Geſtalt und ſeinem inneren Baue nach wiederherzuſtellen.

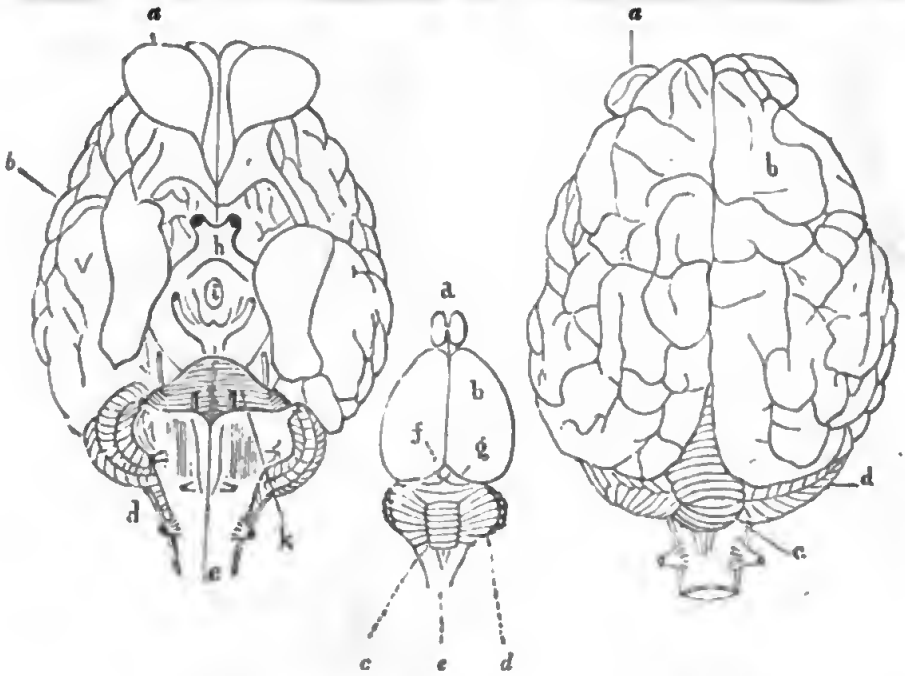


Fig. 1324. Fig. 1326. Fig. 1325.

Fig. 1324. Gehirn des Jagdhundes von der Baſis. Fig. 1325. Daſſelbe von oben. Fig. 1326. Gehirn der Wanderratte (Mus decumanus) von oben.

Die furchenloſen Hemiſphären decken Vierhügel und Zirbel nicht. a Riechkolben. b Große Hemiſphären. c Mittelheil (Wurm des kleinen Gehirns). d Seitentheile deſſelben. e Verlängertes Mark. f Zirbeldrüſe. g Vierhügel. h Kreuzung (chiasma) der Sehnerven. i Hirnanhang (hypophysis). k Brücke.

An dem Centralnervenſyſteme der Säugethiere tritt beſonders im Verhältniſſe zu den früher betrachteten Thierklaſſen die bedeu-

tendere Entwicklung des Gehirnes und namentlich der großen Hemisphären im Vergleiche zu dem Rückenmarke und den Nerven hervor. Gewöhnlich füllt das Rückenmark den Kanal, den die Wirbelbogen zusammensetzen, bis in das Kreuzbein hinein aus und zeigt, den Abgangsstellen der Nerven zu den beiden Gliedmaßenpaaren entsprechend, etwas stärkere Anschwellungen, aber niemals einen solchen rautenförmigen Sinus, wie wir dieß an dem Rückenmarke der Vögel beobachteten. An dem Uebergange der Rückenmarksstränge in den Hirnstamm zeigt sich eine bedeutende mittlere Anschwellung, die Brücke, welche bei den Vögeln kaum durch einige Fasern angedeutet erscheint und hinter ihr noch an dem verlängerten Marke die sogenannten Rautenkörper, welche den Säugethieren ganz allgemein zukommen, dem Menschen aber fehlen. Hinsichtlich der Ausbildung des kleinen Gehirnes findet man eine fortlaufende Reihe, welche bei den Kloakenthieren beginnt, wo das kleine Gehirn sich noch vollständig dem der Vögel analog mit starkem Körper und wenig ausgebildeten Seitentheilen zeigt, während bei dem Menschen, dem letzten Ausläufer der Reihe, die Seitenlappen weit den Mitteltheil überwiegen und zugleich am stärksten gefaltet sind. Die Affen, Delphine und Robben stehen in dieser Ausbildung des kleinen Gehirnes, welche mit derjenigen der Brücke gleichen Schritt hält, dem Menschen am nächsten, während die Beutelthiere, Nager, Zahnarmen und Fledermäuse sich mehr den Kloakenthieren anschließen. Die Vierhügel oder die Anschwellungen des Mittelgehirnes sind meist durch eine Kreuzfurche wirklich in vier Hügel getheilt, die aber stets vollkommen solide und gewöhnlich bei den höheren Ordnungen von den hinteren Lappen des Vorderhirnes ihrem größten Theile nach oder selbst gänzlich bedeckt sind, eine Bildung, welche auch dem Menschen zukommt, während bei den angeführten Säugethieren mit niederer Hirnentwicklung, den Didelphen, Zahnlosen, Nagern, Insektenfressern und Fledermäusen die hinteren Theile der Vierhügel noch zu einem größeren oder geringeren Theile unbedeckt bleiben. Die Hemisphären des großen Gehirns erscheinen meist etwas in die Länge gezogen, nur bei den Wassersäugethieren ist der Querdurchmesser des Gehirns bedeutender. Hinsichtlich ihres inneren Baues bemerkt man als auszeichnende Charaktere, in der die innere Höhlung überdeckenden Wölbung eine mehr oder minder ausgebildete Lage weißer Querfasern, welche die beiden Hirnhemisphären verbindet und unter dem Namen des Schwielenkörpers (corpus callosum) bekannt ist. Bei den Säugethieren ohne Mutterkuchen fehlt dieses Gebilde noch ganz, ebenso wie bei den Vögeln, während es bei allen übrigen, nur in verschiedener Stärke

entwickelt ist. An dem vorderen Ende der Hemisphären finden sich mit Ausnahme der Affen und der geruchlosen Walthiere kolbenförmige hohle Anschwellungen, die sogenannten Riechkolben, welche sich in die Geruchnerven fortsetzen und die bei höherer Hirnentwicklung nur dem Affen und dem Menschen fehlen. Von besonderer Bedeutung erscheint noch die Ausbildung der Windungen, welche sich auf der Oberfläche des Gehirnes bei den meisten Säugethieren zeigen; sie fehlen nur den Kloakenthieren und den meisten raubenden Beutelthieren, zeigen sich als höchst schwache Einsenkungen bei den meisten Nagern, Insektenfressern und Fledermäusen und gewinnen erst bei den höheren Säugethieren größere Mannigfaltigkeit und Tiefe, obgleich sie niemals die bei dem Menschen ausgeprägte Bildung erreichen. Vielleicht stehen diese Windungen in einer gewissen Beziehung zu den höheren Geistesfunktionen, wo denn die Seehunde dem Menschen am nächsten stehen würden, da sie bei diesen selbst noch mannigfaltiger, als bei den Affen sind. Im Ganzen zeichnet sich das menschliche Gehirn vor dem aller übrigen Säugethiere durch den beträchtlichsten Umfang aller zu den Gewölbtheilen gehörigen Theile, dem Hirnstamme gegenüber, aus, so wie durch die vorwiegende Entwickelung des Vorderhirnes, welches nicht nur das ganze Mittelgehirn, sondern auch einen Theil des kleinen Gehirnes bedeckt. Hinsichtlich der peripherischen Nerven findet nur insofern eine wichtige Verschiedenheit statt, als bei den Walthieren die Geruchnerven gänzlich fehlen, wenigstens bei den Delphinen, den einzigen Thieren dieser Gruppe, bei welchen bis jetzt genau Untersuchungen hierüber angestellt werden konnten.

Die Geruchsorgane sind überall nach demselben Typus angeordnet, mit Ausnahme der Walthiere, bei welchen die Nasenhöhle, die bald getheilt, bald unpaarig ist und durch Klappen oben wie unten geschlossen werden kann, senkrecht von der Stirn in den Rachen hinabsteigt und eigenthümliche Nebensäcke besitzt, welche zu dem Ausstoßen der Athemluft in Beziehung zu stehen scheinen. Bei allen übrigen Säugethieren liegen die Nasenhöhlen mehr horizontal und werden durch eine halb knorpelige nach hinten zu knöcherne Scheidewand in zwei Theile geschieden. Sie stehen nämlich mit ausgedehnten Nebenhöhlen in Verbindung, die sich theils in die Oberkiefer-, Gaumen- und Flügelbeine, vor allen Dingen aber in die Stirnbeine erstrecken und dort oft, wie beim Elephanten, bedeutende blasige Auftreibungen erzeugen. Bei den durch Schärfe des Geruches ausgezeichneten Säugethieren wird die Oberfläche der Nasenschleimhaut durch zahlreiche

Windungen und Krümmungen der Muſchelbeine außerordentlich vermehrt. Die äußere Naſe iſt faſt bei allen Säugethieren weit beweglicher, als bei dem Menſchen und verlängert ſich bei den Schweinen, dem Goldmaulwurfe, dem Tapir und einigen anderen Thieren zu einem kürzeren, bei den Elephanten zu einem außerordentlich langen Rüſſel, der von dieſem Thiere als äußerſt geſchicktes Taſt- und Greiforgan benutzt wird. Die Augen ſind nur bei einigen in der Erde lebenden Thieren ausnehmend klein, oder ganz unter der Haut verſteckt, während ſie bei den nächtlichen Halbaffen die anſehnlichſte Größe erreichen. Bei vielen ſtehen ſie ſo ſehr auf der Seite, daß die Gegenſtände ſtets nur mit einem Auge erblickt werden können. Nach und nach rücken ſie näher auf die Vorderfläche der Stirn. Zu den beiden bei dem Menſchen vorkommenden Augenliedern geſellt ſich bei faſt allen Säugethieren, mit Ausnahme der Affen und Wale, ein inneres Augenlied oder eine Nickhaut, welche jedoch ſtets den Augapfel nur zum Theile bedecken kann. Im übrigen iſt der Bau des Auges ganz demjenigen des menſchlichen analog und beſondere auffallende Verſchiedenheiten zeigt hauptſächlich nur die Aderhaut und die Iris. Bei erſterer ſieht man nämlich mit Ausnahme der Affen, Kloakenthiere, Nager und Zahnarmen in dem Hintergrunde des Auges eine helle, bald mehr ins Grüne oder Weiße ſchillernde Stelle, welche entweder aus Faſern oder bei den Raubthieren aus Zellen zuſammengeſetzt iſt und die Lichtſtrahlen in Art eines Hohlſpiegels zurückwirft, ſo daß die Augen im Finſteren leuchten. Man hat dieſe eigenthümliche Schicht der Aderhaut das Tapetum genannt. Die Iris zeichnet ſich beſonders durch die verſchiedenen Formen der Pupille aus, die zwar bei den meiſten, wie die menſchliche Pupille, rund iſt, bei vielen Grasfreſſern aber, wie z. B. den Ziegen, die Form einer Querſpalte, bei den nächtlichen Raubthieren dagegen die einer Längsſpalte hat und hier auch eine außerordentliche Beweglichkeit beſitzt. Das Gehörorgan bietet manche Verſchiedenheiten dar. Wir begegnen hier zuerſt der Bildung eines eigentlichen äußeren Ohres, welches zwar den im Waſſer lebenden oder in der Erde wühlenden Thieren meiſtens fehlt, bei vielen anderen aber eine Ausbildung und Beweglichkeit beſitzt, welche die beim Menſchen vorkommende Bildung weit übertreffen. Bei den tauchenden Säugethieren ſind gewöhnlich beſondere Klappen ausgebildet, welche die Mündung des halb knorpeligen, halb knöchernen Gehörganges ſchließen können. Die Paukenhöhle iſt meiſt ziemlich groß und oft mit Nebenhöhlen in Verbindung, welche an der Schädelbaſis als hohle Knochenblaſen hervortreten. An dem inneren

Ohre entwickelt sich besonders die Schnecke, welche bis zu fünf thurmförmigen Windungen besitzen kann, aber eine Reihe von Bildungen zeigt, die sich durch die bei den Kloakenthieren existirende kaum gebogene Schnecke unmittelbar an die bei Krokodilen und Vögeln ausgeprägte Form anschließt.

Mit Ausnahme der Kloakenthiere und der Wale finden sich bei allen Säugethieren weiche bewegliche Lippen und Backen, welche bei vielen Nagern und Affen innere Einsackungen, sogenannte Backentaschen haben. Die Zunge zeigt außerordentlich viele verschiedene Gestalten und wechselt von der bedeutend breiten, rundum angewachsenen, fast unbeweglichen Zunge einiger Walthiere durch alle Gestaltungen bis zu der außerordentlich langen, wurmförmigen, zuweilen selbst in Körperlänge hervorstreckbaren Zunge der Ameisenfresser. Meist finden sich auf ihrer Oberfläche vorn mehr oder minder entwickelte, hakenartige Wärzchen, die zuweilen eine hornartige Härte annehmen, so daß die Zunge wie eine Raspel rauh wird. Zuweilen sieht man unter der Zunge noch eine zweite bewegliche Vorragung, die man mit dem Namen der Unterzunge belegt hat. Drei Paare von Speicheldrüsen sondern die Feuchtigkeit ab, welche stets die Mund- und Rachenhöhle bespült und ein bewegliches Gaumensegel dient abwechselnd zur Abschließung des Mundes gegen die Nase, oder der hinteren Nasenöffnungen gegen die Rachenhöhle. Der Darmkanal selbst erscheint um so kürzer und einfacher gebildet, je mehr die Thiere nur auf reine Fleischnahrung angewiesen sind, während bei Pflanzennahrung sowohl der Magen, als der Dick- und Blinddarm häufig sehr komplicirte Bildungen zeigt. Der Magen selbst erscheint gewöhnlich als ein bohnenförmiger, mehr oder minder quer gestellter Sack, der in einen rundlichen Schlundtheil und mehr darmähnlichen Pförtnertheil zerfällt. An dem Schlundtheile sackt sich die hintere Wand zuweilen mehr aus, und bildet dann einen förmlichen Blindsack. Bei manchen von Pflanzenstoffen sich nährenden Thieren verlängert sich nun der Magen, wird darmartig, zeigt abwechselnde Einschnitte und Erweiterungen und geht so nach und nach in die zusammengesetzten Magen der Walfische, der Faulthiere und ganz besonders der Wiederkäuer über, bei welchen seltener drei, häufiger vier scharf getrennte Magenabtheilungen vorkommen, die durch eine sogenannte Schlundrinne in der Art mit einander in Verbindung stehen, daß das Futter, nachdem es eine vorläufige Verdauung erfahren, durch einen Akt normalen Erbrechens wieder in den Mund zurückgeschafft werden kann, um dort

von Neuem durchgekaut zu werden. Eine solche Schlundrinne und somit auch das Wiederkäuen kommt indessen nicht nur bei den Wiederkäuern, sondern auch bei einigen Nagern, Beutelthieren und Faulthieren vor. Die Länge des Darmkanales und namentlich des Dünndarmes wechselt außerordentlich, steht aber gewöhnlich im Verhältnisse zu der mehr oder minder ausschließlichen Pflanzennahrung, weßhalb sie zum Beispiel bei den Wiederkäuern am bedeutendsten ist; ebenso ist der Dickdarm und der gewöhnlich an ihm vorkommende Blinddarm bei den Pflanzenfressern am stärksten ausgebildet und der Blinddarm namentlich bei denen, welche bei reiner Pflanzennahrung doch keine zusammengesetzte Magenbildung besitzen, wie z. B. bei dem Pferde. Hinsichtlich des Afterdarmes zeichnen sich nur die Kloakenthiere aus, bei welchen eine den Vögeln entsprechende Zusammenmündung der Geschlechts- und Harnorgane mit dem Endtheile des Darmes vorkommt, eine Bildung, an welche die sehr genährte Lagerung beider Oeffnungen bei vielen Nagern erinnert. Eine Gallenblase zeigt sich bei den meisten Säugethieren; indessen finden sich hierin zuweilen selbst individuelle Verschiedenheiten. Die Leber selbst kommt in Form und Lagerung bis auf unbedeutende Verschiedenheiten mit der menschlichen überein.

Die Lungen der Säugethiere sind stets paarig. Sie hängen vollkommen frei nur durch die Luftröhre und die großen Gefäße befestigt in der Brust, deren Höhle von dem Brustfelle überzogen und gegen die Bauchhöhle durch das muskulöse Zwergfell abgeschieden wird, welches bei den meisten Säugethieren quer auf der Achse des Körpers steht, während es bei den Walthieren sich in schiefhorizontaler Richtung längst der Wirbelsäule unter den Lungen hin erstreckt. Das Gewebe der Lunge unterscheidet sich bedeutend von denjenigen der Vögel wie der Reptilien, indem es durchaus schwammig ist und aus vielfach verschlungenen und in einander mündenden feinen Aesten und Zweiglein der Luftröhren besteht, die sich zuletzt in Endbläschen auflösen, auf deren Oberfläche sich die Capillaren der Lungengefäße verzweigen. Die Luftröhre ist mit Ausnahme einiger Faulthiere, bei welchen sie gewunden erscheint, vollkommen gerade und durch Knorpelringe gestützt, welche gewöhnlich hinten nicht ganz geschlossen sind. Der Kehlkopf ist überall nach demselben Typus, wie bei dem Menschen gebildet, mit Ausnahme der Walthiere, bei welchen durchaus keine Stimmbänder vorkommen und auch die Struktur der Spitze manche Eigenthümlichkeiten zeigt, die besonders darauf berechnet sind,

den Luftweg vollständig gegen alles Eindringen von Wasser beim Schlucken abschließen. Bei manchen Thieren zeigen sich bedeutende Luftsäcke an dem Kehlkopfe, welche bald, wie bei den Walen, als einfache Reservoirs zu dienen scheinen, bald auch, wie bei den Brüllaffen als Resonanzinstrumente zur Verstärkung der Stimme dienen.

Das Herz liegt meistens gerade in der Mittellinie, nur bei den Orangs in ähnlicher Weise, wie bei dem Menschen, etwas nach der linken Seite hin. Es besteht immer aus zwei Vorhöfen und zwei Kammern, die durch eine Längsscheidewand so abgeschlossen sind, daß jede Kommunikation zwischen der rechten und linken Herzhälfte unmöglich ist. Meist ist die Scheidung der beiden Herzhälften von außen nicht sichtbar, zuweilen aber tritt sie außerordentlich stark hervor, so daß das Herz wirklich aus zwei Hälften zusammengesetzt erscheint. Zuweilen finden sich in der Scheidewand der Kammern Knochen vor, die von einfach cylindrischer Gestalt sind. Hinsichtlich des Ursprunges der Arterien und namentlich der Hals- und Schulter-Arterien finden mannigfache Verschiedenheiten statt, auf welche einzugehen hier zu weit führen würde; dagegen müssen wir der Wundernetze erwähnen, welche fast immer an den Gehirnarterien, bei einigen besonders langsam beweglichen, grabenden und kletternden Thieren auch an Schulter- Netz- und Schenkelarterien vorkommen. Der Hauptstamm des Gefäßes theilt sich in diesen Wundernetzen in eine Menge von Zweigen, die zahlreich mit einander anastomosiren und dann wieder zu einem einzigen Stamme zusammentreten. Der Zweck dieser Wundernetze kann ein doppelter sein, einerseits die Bewegung des Blutes zu verlangsamen und andererseits bei theilweisem Drucke dennoch der Blutbahn einen unverschlossenen Weg zu öffnen.

Die Nieren der Säugethiere haben fast immer eine Bohnenform und liegen in der Lendengegend zu beiden Seiten der Wirbelsäule, nur auf ihrer vorderen Fläche vom Bauchfelle überzogen; zuweilen nur erscheinen sie in einzelne Lappen aufgelöst. Die Harnleiter münden stets in eine Harnblase ein, die immer auf der Bauchfläche der Eingeweide unmittelbar hinter der Bauchwandung liegt. Die Hoden bieten hinsichtlich ihrer Lage vielfache Verschiedenheiten dar. Bei vielen Säugethieren, namentlich den Kloakenthieren, Zahnarmen, Walthieren, sowie beim Elephanten und Nashorn liegen sie, wie bei den vorhergehenden Klassen, im Inneren der Bauchhöhle in der Nähe der Nieren. Bei manchen Nagern, wie bei der Ratte,

ſteigen ſie zur Brunſtzeit durch den Scheidenkanal der Bauchmuskeln herab und liegen dann in der Leiſtengegend unter der Haut, wo ſie auch ſonſt normal bei vielen Nagern, einigen Wiederkäuern, Dickhäutern und Raubthieren angetroffen werden; bei anderen, namentlich bei allen Beutelthieren, Fledermäuſen und Affen findet ſich ein herabhängender Hodenſack, in welchen zuweilen auch nur zur Brunſtzeit die Hoden hinabſchlüpfen. Die aus dem Nebenhoden hervorkommenden Samenleiter ſind zuweilen ſehr ſtark gewunden und zeigen gegen das Ende ihres Verlaufes ſeitliche Divertikel, die ſogenannten Samenblaſen, welche bei den Inſektenfreſſern am größten ſind, den eigentlichen Raubthieren, den Walthieren und allen Didelphen aber fehlen. Die Samenthiere münden gemeinſchaftlich mit den Ausführungsgängen der Vorſteherdrüſen in den hinteren Theil des Ruthenkanals, bei den Didelphen dagegen in den gemeinſchaftlichen Harngeſchlechtsgang, von dem der Kanal der Ruthe ſelbſt getrennt iſt. Dieſe letztere zeigt in Form und Lage außerordentlich viele Verſchiedenheiten. Bei den Didelphen iſt ſie hoch in dem Harngeſchlechtsgange verborgen und nur unvollſtändig durchbohrt; — bei den meiſten Nagern liegt ſie ſo nahe am After, daß ſie von demſelben noch theilweiſe umſchloſſen wird, nur bei den Fledermäuſen und Vierhändern hängt ſie wie bei dem Menſchen frei von der Schambeinfuge herab, während bei den meiſten übrigen Säugethieren ihre Scheide in größerer oder geringerer Erſtreckung in der Mittellinie unter dem Bauche angeheftet iſt, oft ſelbſt ſo, daß wie bei den Katzen im ungeſchwellten Zuſtande ihre Spitze nach hinten gerichtet erſcheint. Außer den Schwellkörpern findet ſich faſt bei allen Nagern, Fleiſchfreſſern, Fledermäuſen und Affen in der Ruthe und namentlich in der Eichel ein beſonderer Knochen von vielfach wechſelnder Geſtalt. Die weiblichen Geſchlechtstheile wechſeln ebenfalls mannigfaltig in ihrem Baue. Bei den Kloakenthieren iſt noch, wie bei den Vögeln der rechte Eierſtock verkümmert und nur der linke vollſtändig entwickelt; — bei allen übrigen Säugethieren herrſcht vollkommene Symmetrie. Im Allgemeinen wiegt an dem Eierſtocke der Säugethiere ein ſtark faſriges Gewebe vor, in welchem die Eiſäcke zerſtreut liegen, ſo daß die Eierſtöcke nur ſelten ein traubiges, meiſt nur ein etwas höckeriges Anſehen zeigen. Die Eier der Säugethiere ſelbſt ſind ungemein klein, mikroſkopiſch, aber eingebettet in größere mit Flüſſigkeit erfüllte Säckchen, welche man die Graf'ſchen Bläschen genannt hat und die zur Zeit der Reife des Eies platzen, um daſſelbe in den Eileiter zu entlaſſen. Dieſer bildet bei einigen Raubthieren namentlich eine faſt vollkommen geſchloſſene, nur ſeitlich

durch einen Schlitz geöffnete Kapsel um den Eierstock, während er bei den meisten, wie bei dem Menschen, einen offenen, mit Fransen versehenen Trichter zur Aufnahme des Eies bildet. Von hier an steigen die Eileiter mehr oder minder gewunden nach unten und erweitern sich dann bald einzeln bald gemeinschaftlich zur Bildung der Gebärmutter, oder des Fruchthälters, in welchen bei den meisten Säugethieren die Weiterentwicklung des Jungen stattfindet. Bei den Kloakenthieren vereinigen sich beide Eileiter nie und der linke, entwickelte gleicht sehr dem Eileiter eines Vogels, indem er sich am Ende etwas erweitert und in den Vorhof der Kloake einmündet. Bei den Beutelthieren sind die Eileiter nur kurz und erweitern sich bald jederseits in die spindelförmigen Fruchthälter, welche nach unten zu in die höchst merkwürdig ausgebildete Scheide einmünden, die man früher für den leierförmigen Uterus hielt. Von einem gemeinschaftlichen, nach hinten blind geendeten Sacke in dem die beiden Oeffnungen der Fruchthälter oft durch eine Scheidewand getrennt zusammenmünden, steigen zwei henkelartig gebogene Scheibenkanäle auf, die sich nach unten in Leierform zusammenbiegen und gemeinschaftlich das Ende der Scheide bilden. Die Länge und Biegung dieser henkelartigen Scheibenkanäle, sowie die Ausbildung des mittleren Blindsackes, der die Mündungen der Eileiter aufnimmt, sind bei den verschiedenen Beutelthieren sehr mannigfaltigen Modifikationen unterworfen. Bei allen übrigen Säugethieren ist keine Spur einer solchen Bildung vorhanden und die Scheide bildet stets nur einen einfachen Kanal ohne bedeutende Komplikationen der Bildung. Dagegen schreitet die Ausbildung der Fruchthälter durch eine ganze Reihe von Bildungen in der Weise voran, daß die ursprüngliche Duplicität allmälig verschwindet. So finden sich bei den Nagern noch zwei vollkommen getrennte Fruchthälter, die ganz die Gestalt eines Darmes besitzen und bei den einen getrennt in die Scheide münden, während bei den anderen schon ein ganz kleiner gemeinschaftlicher Körper und einfache Ausmündung vorkommt. Die Ausbildung dieses Körpers schreitet nun durch die Wiederkäuer, Dickhäuter und Raubthiere hindurch fort, doch in der Weise, daß der einfache Körper stets in zwei lange schlauchartige Hörner ausläuft, die dann bei den Fledermäusen und bei den Aeffern nach und nach verschwinden, so daß endlich bei dem Affen und dem Menschen nur noch eine durchaus einfache Gebärmutter von birnförmiger Gestalt vorhanden ist, in deren obere Ecken die Eileiter einmünden. Als besondere Beigabe der weiblichen Geschlechtstheile müssen wir noch der Milchdrüsen erwähnen, die nur bei den Säugethieren,

aber auch bei allen ohne Ausnahme vorkommen und durch deren Abſonderung das Junge einige Zeit hindurch ernährt wird. Es liegen dieſe Drüſen unter der Haut des Bauches oder der Bruſt gewöhnlich in vieles Fett eingehüllt und meiſtens treten ihre Ausführungsgänge in einen kolbigen Vorſprung, eine ſogenannte Zitze ein, welche das Junge mit ſeinen Lippen umfaßt. Bei den Kloakenthieren einzig fehlen die Zitzen ganz und bei den Walen ſind ſie äußerſt kurz und in einer rinnenartigen Vertiefung eingeſenkt, während ſie bei den Beutelthieren oft ungemein lang und bandartig erſcheinen. Die Lagerung der Zitzen iſt mannigfaltig verſchieden und im Allgemeinen bemerkt man eine allmälige Wanderung derſelben von hinten nach vorn, ſo daß ſie bei höherer Stellung der Thiere der beim Menſchen vorhandenen Lagerung ſich allmälig annähern. So liegen ſie bei den Walen und den Einhufern ganz hinten in der Nähe der Schamſpalte, bei den meiſten übrigen Ordnungen an dem Bauche, bei den Fledermäuſen, den Affen, den Elephanten, Faulthieren und Seekühen an der Bruſt, und bei dieſen letzteren finden ſich ſtets auch nur zwei Bruſtdrüſen, während beſonders bei den kleineren Raubthieren, bei Inſektenfreſſern und Nagern ſogar bis zu zehn und mehr vorkommen können. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß dieſe Bruſtdrüſen während der Zeit der Trächtigkeit ſich mehr entwickeln und anſchwellen, während ſie nach Beendigung der Säugung nach und nach zurückſinken.

Die Entwickelungsgeſchichte der Säugethiere und des Menſchen mußte ſo lange gänzlich im Dunkeln ſein, als man, wie die älteren Anatomen bis zum Anfange unſeres Jahrhunderts allgemein, das wahre Ei der Säugethiere noch nicht kannte und das Graf'ſche Bläschen, in welchem daſſelbe eingebettet liegt, für dieſes Ei ſelber hielt. Später brachten die Kleinheit dieſes Eies, die Schwierigkeit, es in den Schleimhautfalten des Eileiters und des Fruchthälters zu finden, bevor es eine gewiſſe Größe erreicht hatte, und der Umſtand der inneren Entwicklung überhaupt eine Reihe von Hinderniſſen mit ſich, die erſt in der neueſten Zeit mit Erfolg beſiegt wurden. Jetzt kennen wir das Ei der Säugethiere auch in den erſten Zeiten ſeiner Entwicklung ebenſo genau, als das irgend einer andern Klaſſe und können uns hierdurch auch über die erſten Entwicklungsmomente des menſchlichen Embryos durch Analogie genügende Kunde verſchaffen. Bei allen Säugethieren findet die Brunſt nur zu einer gewiſſen Zeit ſtatt und wiederholt ſich periodiſch in Epochen, die bei den kleineren im Durchſchnitte häufiger wiederkehren, während ſie ſonſt bei den meiſten die Dauer eines Jah-

res haben. Unter den Männchen finden um dieſe Zeit gewöhnlich heftige Kämpfe um den Beſitz der Weibchen ſtatt und bei den in Heerden lebenden Säugethieren iſt es gewöhnlich nur ein einziges Männchen, dem die Weibchen zufallen. Bei dieſen iſt die Brunſt durch erhöhten Blutzudrang zu den Geſchlechtstheilen, vermehrte Schleimabſonderung und ähnliche Zeichen ſichtbar und dieſe äußeren Vorgänge ſind ſtets mit der Loslöſung von Eiern im Inneren und deren Wanderung durch den Eileiter verknüpft. Man glaubte früher, daß in Folge des Reizes der Begattung erſt die Loslöſung des Eies ſtattfindet, hat ſich aber jetzt überzeugt, daß dieſe Loslöſung ganz unabhängig von der Begattung periodiſch zu gewiſſen Zeiten ſtattfindet und auch regelmäßig bei weiblichen Säugethieren ſich einſtellt, ſelbſt dann, wenn dieſe fern vom Männchen gehalten werden. Die äußeren Zeichen der Brunſt ſind demnach gewiſſermaßen nur der Reflex der Vorgänge im Inneren des Eierſtockes, welche die Austreibung des Eies bezwecken und es iſt auch hier, wie bei allen anderen Thieren die unmittelbare Berührung des Eies mit dem befruchtungsfähigen Samen nothwendige Bedingung der Befruchtung und der Entwicklung des Embryos. Da aber die Entwicklung des Embryos innerhalb der weiblichen Geſchlechtstheile in dem Fruchthälter ſtattfindet, ſo muß auch die Begegnung der Zeugungsſtoffe dort eintreten, und der Same durch die Begattung in die weiblichen Organe eingeführt werden. Man hat vollkommen konſtatirt, daß derſelbe in manchen Fällen bis zu der Oberfläche des Eierſtockes ſelbſt vordringt, während gewöhnlich die Begegnung des von dem Eierſtocke nach außen wandelnden Eichens und des von außen eindringen Samens innerhalb des Eileiters ſtattfindet.

Das reife Eichen der Säugethiere, das in seltenen Fällen eine Größe von $^1/_{12}$ Linie erreicht, zeichnet sich durch einige besondere Eigenthümlichkeiten aus. Gewöhnlich hat es einen ziemlich festen, hellen, mit punktförmigen Körperchen dicht erfüllten Dotter, in welchem das wasserhelle runde Keimbläschen eingebettet liegt, welches einen gekörnten, gewöhnlich schwach gelblichen Keimfleck zeigt. Das Keimbläschen erhält sich, so lange das Eichen in dem Eierstock verweilt, verschwindet dann aber gänzlich, so daß bei dem im Eileiter befindlichen Eie keine Spur mehr davon zu sehen ist. Der Dotter ist von einer sehr dicken, strukturlosen hellen Dotterhaut umgeben, welcher bei der Ansicht durch das Mikroskop den Dotter wie ein heller Ring umgibt und die deßhalb auch zona pellucida genannt wurde. Die Dicke und Festigkeit dieser Dotterhaut unterscheidet das Säugethierei hauptsächlich von den Eiern aller übrigen Klassen. Das so gebildete Eichen schwimmt in der eiweißartigen Flüssigkeit, welche den Eisack oder das Graf'sche Bläschen erfüllt und wird hier ringsum von einer Schicht an einander hängender Zellen umgeben, die bei der Durchbrechung des Eierstockes zum größten Theile abgestreift werden, früher aber für besonders wichtig galten und deßhalb den Namen der Keimscheibe (Discus proligerus) erhielten. Die ganze innere Wandung des Eisackes ist mit eben solchen Zellen austapezirt und enthält außerdem zahlreiche Blutgefäße, in welchen zur Zeit der Reife des Eies ein stärkerer Andrang stattfindet. Das Graf'sche Bläschen schwillt nun mehr und mehr an; die Absonderung im Inneren vermehrt sich; die äußeren Häute des Eisackes verdünnen sich ausnehmend und endlich bildet sich ein Loch auf der Spitze des Eisackes, durch welches das Eichen in den Eileiter entschlüpft. Die entzündliche Aufregung des Eisackes dauert aber auch nach dieser Ausstoßung noch eine Zeit lang fort. Die Ausschwitzung in seinem Inneren nimmt zu und es bildet sich endlich eine Narbe, welche man mit dem Namen des gelben Körpers (corpus luteum) bezeichnet und deren Existenz man früher als untrügliches Merkmal stattgehabter Empfängniß ansah. Jetzt hat man freilich nachgewiesen, daß bei jeder Brunst und bei dem menschlichen Weibe bei jeder Men-

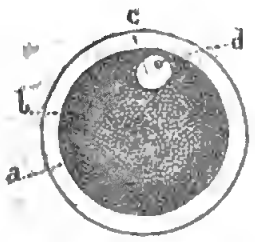


Fig 1327.

Reifes Eierstock-Ei des Kaninchens.

a Dotterhaut (Zona pellucida). b Dotter. c Keimbläschen. d Keimfleck.

ſtruation ſich ein oder mehrere Eier loslöſen und ebenſo viele gelbe Körper bilden, die indeſſen, wenn keine Embryonalentwicklung ſtattfindet, ſchnell aufgeſaugt werden, während ſie ſich um ein Bedeutendes vergrößern, wenn die Entwicklung der Frucht den erhöhten Blutandrang in dieſen Theilen längere Zeit hindurch unterhält.

Die Veränderungen, welche das Ei innerhalb des Eileiters erleidet, ſind weſentlich folgende. Die Zellen der Keimſcheibe löſen ſich allmälig ab und ſtatt ihrer wird bei einigen Thieren, wie z. B. beim Kaninchen eine Schicht von Eiweiß umgebildet, die bei anderen, namentlich dem Hundeei, gänzlich vermißt wird. Der Dotter ſelbſt, in welchem das Keimbläschen verſchwunden iſt, theilt ſich in geometriſcher Progreſſion in ſtets kleiner werdende Kugeln, die in ihrem Inneren helle Kerne zeigen und ſich allmälig durch Umbildung von Häuten zu Zellen umwandeln. Der Dotter erhält hierdurch ganz in ähnlicher Weiſe, wie bei dem Ei der Mollusken eine Maulbeerform und die einzelnen Kugeln haben anfänglich ſogar einen ſehr geringen Zuſammenhang, ſo daß ſie beim Oeffnen des Eies auseinander fallen. Sobald dieſe Dotterkugeln an der Gränze der Zerklüftung angelangt ſind, bilden ſich feine Häutchen um dieſelben, wodurch ſie als wahre Zellen mit hellen Kernen erſcheinen. Dieſe Zellen vereinigen ſich pflaſterförmig auf der Oberfläche des Dotters, der in der Mitte flüſſig und durchſichtig wird und ſtellen ſo eine Haut dar, welche an der inneren Fläche der Dotterhaut anliegt und die Keimblaſe genannt wird. An einer Stelle dieſer Keimblaſe lagert ſich von innen her mehr körnige Maſſe an und bildet ſo einen runden dunklen Fleck, den Fruchthof, von welchen aus die Entwicklung des Embryos beginnt. Während dieſer Ausbildung der Keimblaſe mit dem Fruchthofe hat ſich auch das Eichen durch Einſaugung von Flüſſigkeit ſehr bedeutend vergrößert und die Dotterhaut iſt hierdurch ſo ausgedehnt worden, daß ſie keine meßbare Dicke mehr zeigt, ſondern nur als ein äußerſt feines Häutchen erſcheint. Bei den Säugethieren, bei welchen Eiweiß im Eileiter der Dotterhaut umgebildet wird, verſchmilzt dieſes Eiweiß allmälig mit der Dotterhaut zu einer einzigen Membran, die jetzt die Eihaut (Chorion)

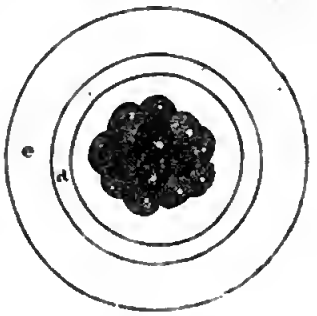


Fig. 1328.

Kaninchenei im Eileiter.

Der Dotter iſt in eine große Anzahl von Bildungszellen zerlegt, deren jede einen hellen Kern hat; die Dotterhaut (a) von einer bedeutenden Schicht Eiweiß (e) umgeben.

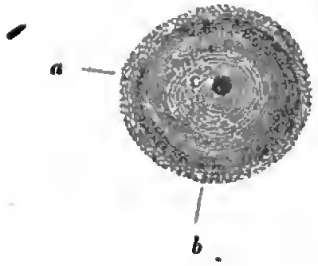


Fig. 1329.

Das Ei einer Hündin aus der Gebärmutter.

Chorion und Keimblase sind ausgebildet, ersteres überall mit Zöttchen besetzt. Der Fruchthof ist als dunkler Punkt deutlich. Natürliche Größe = 2 Linien. a Chorion mit den Zotten. b Keimblase. c Fruchthof.

genannt wird. In diesem Zustande, als eine wasserhelle Blase, umgeben von der aus pflasterförmigen Zellen bestehenden Keimblase und der äußeren aus der Dotterhaut mit oder ohne Zuthun von Eiweiß gebildeten Hülle des Chorion's langt das Eichen in dem Uterus an, wo es sich nun an irgend einer Stelle auf eigenthümliche Weise durch Bildung äußerer Zotten fixirt, während zugleich der Embryo aus den Zellen des Fruchthofes sich aufbaut und sehr bald durch seine Gefäße mit den Gefäßen der Mutter in nähere Beziehung tritt, um aus dem Blute derselben die zu seiner Weiterentwicklung nöthigen Stoffe zu beziehen. Um indeß diese Verbindung näher darstellen zu können, ist es nöthig, auf die ersten Entwicklungszustände des Embryos näher einzugehen, da alle Hüllen des Eies entweder allein oder zum Theile durch Häute mitgebildet werden, welche von dem Embryo selbst ausgehen.

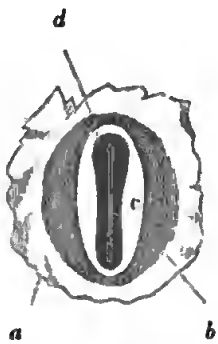


Fig. 1330

Erste Anlage des Hunde-Embryo's.

Man sieht die Rückenfurche und die Rückenwülste in der Mitte der biscuitförmigen Embryonal-Anlage, die erst von einem hellen, länglichen und dann von einem runden dunkeln Fruchthofe umgeben ist. a Die Keimblase, zerschnitten und ausgebreitet. b Dunkler Fruchthof. c Heller Fruchthof. d Embryonalanlage.

Zuerst legt sich an die innere Seite der Keimblase und des Fruchthofes eine zweite Schicht von Zellen an, welche sich aus dem Dotter heraus entwickelt und aus welcher später der Darmkanal mit seinen Anneren hervorgeht. Man hat diese Schicht das vegetative oder Schleimblatt, die äußere, aus welcher sich Hirn und Rückenmark bilden, das animale oder

ſeröſe Blatt genannt. Sobald dieſe beiden Schichten deutlich geworden ſind, ſo zeigt ſich in dem Fruchthofe die erſte Spur der Embryonalbildung dadurch, daß der Fruchthof birnförmig wird und in der Mitte eine tiefere Rinne, die Rückenfurche zeigt, um welche herum ſich ſogleich die Rückenwülſte hervorheben, die ſehr bald die gewöhnlichen drei aufeinander folgenden Hirnbuchten zeigen, welche ſich ſpäter zu den Hirnkapſeln abſchließen. Die Entwickelung der Augen aus

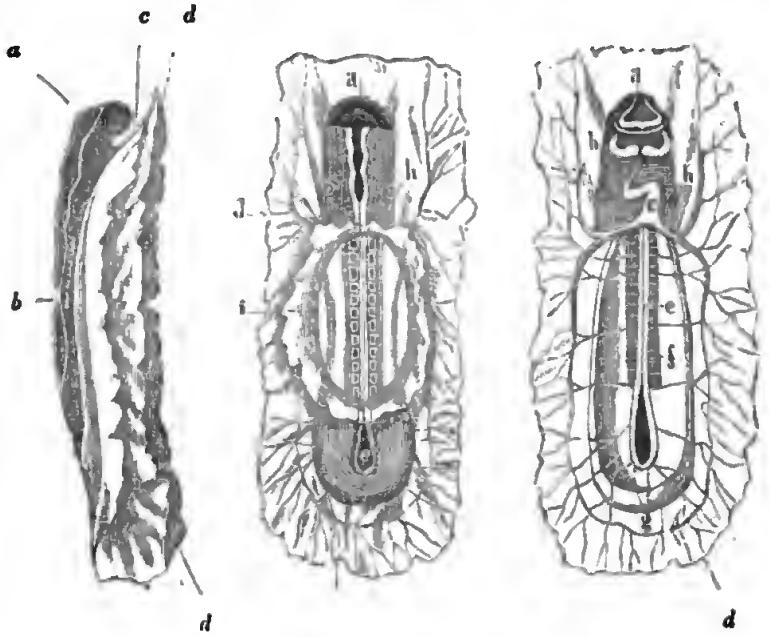


Fig. 1331. Fig. 1332. Fig. 1333.

Fig. 1331. Sehr junger Hundeembryo von der Seite. Man ſieht die offene Rückenfurche mit den Hirnbuchten, die beginnenden Wirbelkörper und die beiden Blätter der Keimhaut. a Hirnbuchten. b Wirbelkörper. c Animales Blatt. d Vegetabiles Blatt.

Fig. 1332. Aelterer Embryo vom Rücken; Fig. 1333. Von der Bauchfläche. Die Schafhaut iſt noch nicht geſchloſſen, ſondern bildet über dem Rücken einen offenen Raum. Herz und erſter Kreislauf ſind gebildet; Augen und Ohren ſind angelegt; die Bauchfläche noch kahnförmig ausgehöhlt; die Kopfbeuge beginnt ſich zu zeigen; der erſte Kiemenbogen iſt ebenfalls vorhanden. a Umgebogener Kopftheil. b Kiemenbogen. c Herz. d Dottervene. e Rückenmark. f Wirbel. g Dotterarterien, aus den Aorten längs der Wirbelkörper entſpringend. h Ohrbläschen. i Schafhaut (amnios). k Schleimblatt. —

der mittleren Hirnabtheilung, der Ohren an der hinteren, ſowie die fernere innere Ausbildung des Gehirnes und ſeiner einzelnen Theile geſchieht ganz in derſelben Weiſe, wie wir dieß ſchon früher bei den übrigen Wirbelthierklaſſen beobachteten. Ganz nach der Weiſe der Reptilien und Vögel zeigt ſich auch bei dem Embryo von früher Zeit

an die doppelte Biegung der Körpers, die Nackenbeuge hinter der Ohrblaſe und die Kopfbeuge zwiſchen der mittleren und hinteren Abtheilung, durch welche das Vordertheil des Embryo's wie ein Finger zuſammengebogen und in die Dotterblaſe hineingedrückt wird; erſt in den ſpäteren Zeiten der Embryonalentwickelung zeigt ſich der Säugethiertypus in der Hirnbildung dadurch, daß das Vorderhirn gänzlich das Mittelhirn überwächſt und zugleich an dem kleinen Gehirne die beiden Seitentheile ſich ausbilden, durch deren ſtärkere Entfaltung das Säugethiergehirn ſich weſentlich von demjenigen des Vogels unterſcheidet.

Faſt gleichzeitig mit der erſten Anlage des Centralnervenſyſtemes entſteht dieſenige des Skelettes in der Wirbelſaite, ſowie die erſte Zellenanhäufung, die ſich ſpäter zu dem Herzſchlauche aushöhlt. Die Rückenſaite erreicht bei den Embryonen der Säugethiere niemals auch nur die verhältnißmäßige Wichtigkeit, welche ſie bei den niederen Wirbelthieren beſitzt und wird ſehr bald durch die erſten Anlagen der Wirbelkörper erſetzt, welche in Geſtalt quadratiſcher Täfelchen zu beiden Seiten der Wirbelſaite auftreten und ſich nach und nach zu den Wirbelkörpern umwandeln. An dem Schädel bildet ſich ebenſo, wie bei den anderen Wirbelthieren, zuerſt ein knorpeliger Urſchädel, der theilweiſe an ſeiner Baſis verknöchert, größten Theils aber durch die Deckplatten der Schädelknochen bei der ſpäteren Ausbildung verdrängt wird. Das Verhältniß der drei Schädelbalken zu dem Raume, in welchem ſich der Hirnanhang erzeugt, iſt bei den Säugethieren ebenfalls weſentlich das früher dargeſtellte. Auch die Gliedmaßen erſcheinen urſprünglich nur als breite, floſſenförmige Vorſprünge und laſſen erſt in den ſpäteren Zeiten die Abtheilungen der Finger und Zehen gewahren, welche ſich urſprünglich in ähnlicher Weiſe darſtellen, wie ſie an den Floſſen der Robben z. B. permanent ausgebildet ſind. Die erſte Anlage des Herzens zeigt ſich, wie ſchon bemerkt, unmittelbar nach der Anlage des Rückenmarkes und Gehirnes in Geſtalt einer ſoliden Zellenanhäufung, welche ſich bald in einen Sförmig gewundenen Schlauch umwandelt, der in ſeinen hinteren Zipfeln das über den Dotter herſtrömende Blut aufnimmt und es durch ſeine vordere Spitze wieder in

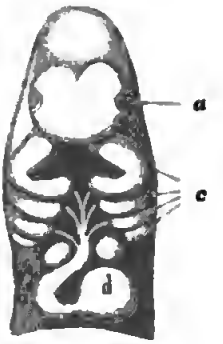


Fig. 1331. Fig. 1335.

Fig. 1334. Ein älterer Hunde-Embryo, von der inneren Seite angesehen. Die Kopfbeuge ist vollendet, Auge und Ohr als Bläschen geschlossen, vier Kiemenbogen angelegt, das Herz in Vorkammer, Kammer und Arterienstiel getrennt; die vordere Extremität in Flossenform angelegt, der Darm noch als Rinne vorhanden; die Harnhaut (Allantois) als kleine Blase hervorgesprosst. Fig. 1335. Der Kopf desselben Embryo's stärker vergrößert, von vorn. a Auge. b Ohr. c Kiemenbogen. d Herz. e Vorderfuß. f Darmrinne. g Harnhaut. i Schleimblatt.

die Aorta austreibt, aus der es durch den Körper auf den Dotter gelangt. Die erste Bildung des Blutes und der Gefäße findet gleichzeitig mit dem Herzen auf der Oberfläche des Fruchthofes statt und der erste Kreislauf ist vollkommen ähnlich demjenigen, der bei Reptilien und Vögeln stattfindet. Später freilich zeigen sich beträchtliche Modifikationen durch die Bildung des Fruchtkuchens, auf die wir zurückkommen werden. Indessen entstehen die Kiemenbogen und Kiemenspalten durchaus in ähnlicher Weise bei den Säugethieren wie bei den Reptilien und Vögeln und durchlaufen dieselben Umwandlungen, indem sich die vorderen an der Bildung des Ohres und des Zungenbeines betheiligen, während die hinteren zu der Bildung des Kehlkopfes und der Seitentheile des Halses in Beziehung stehen. Auch die Schließung des Darmkanales, der aus der inneren Lage der ursprünglichen Embryonalzellen entsteht, zu einem vollständigen Rohre, welches nur an einer einzigen Stelle durch den Dottergang mit dem Dottersacke in Verbindung bleibt, der bei den Säugethieren allgemein die Nabelblase genannt wird, so wie die allmälige Abhebung des Embryo's, die Schließung seiner äußeren Bauchwandung

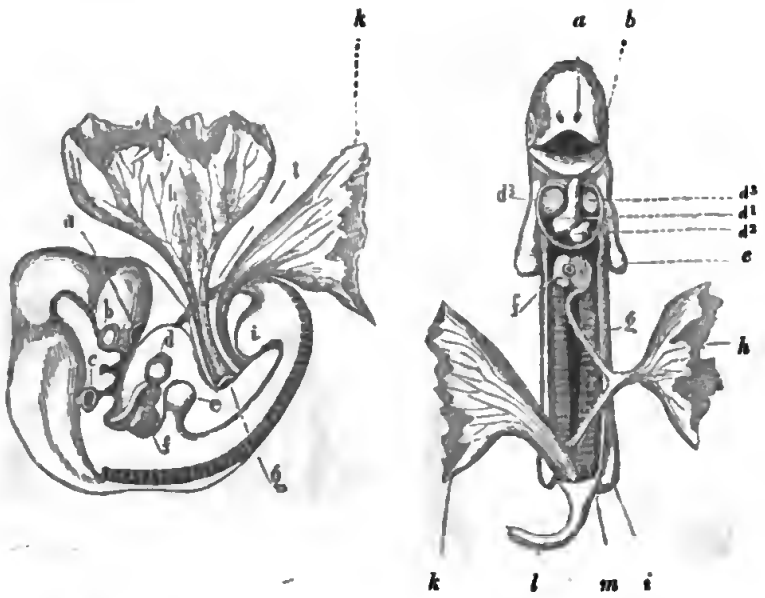


Fig. 1336. Fig. 1337.

Fig. 1336. Noch älterer Hunde-Embryo von der Seite. Der Darm iſt vollſtändig gebildet, die Kiemenbogen treten zurück. Hinterfuß und Schwanz ſind deutlich vorhanden; Dotterblaſe (Nabelblaſe) und Harnhaut ſtielförmig abgeſchnürt. Fig 1337. Derſelbe Embryo von vorn, um die Lage der Eingeweide zu zeigen. a Naſe. b Auge. c Ohr. d Herz. e Vorderfuß. f Leber. g Darmſchlinge, in welche die Nabelblaſe h durch ihren Stiel einmündet. i Hinterfuß. k Harnhaut. l Schwanz. m Wolff'ſche Körper. d^1 Arterienſtiel. d^2 Kammer. d^3 Herzohren.

durch den Nabel und die Ausſtülpung der Harnhaut, deren Stiel nebſt demjenigen der Nabelblaſe durch dieſen Nabel hindurchgeht, iſt uns aus den vorhergehenden Klaſſen zur Genüge bekannt; — nicht minder die Bildung der Schafhaut, welche Anfangs in Geſtalt einer Falte als Kopf- und Schwanzkappe ſich erhebt und allmälig über dem Rücken des Embryo's zu einem vollkommen geſchloſſenen Sacke zuſammenwächſt. Die hauptſächlichſte Verſchiedenheit zeigt ſich in der Art und Weiſe, wie dieſe Hüllen des Eies, die Schaf- und Harnhaut, ſo wie die urſprüngliche Dotterhaut ſich untereinander und zu der inneren Schleimhaut der Gebärmutter verhalten.

Wir ſahen ſchon oben, daß die Dotterhaut in dem Eileiter ſich bedeutend erweitert und verdünnt habe, ſo daß ſie ein äußerſt zartes Häutchen darſtellt, welches mit dem Eiweiße verſchmolzen iſt. Sobald nun die Falte der Schafhaut ſich erhebt, ſo legt ſich dieſelbe überall von innen her genau der äußeren Hülle des Eies an und verwächſt

mit derſelben, ſo daß nach dem Schluſſe der Schafhautfalten über dem Rücken die äußere Eihaut durch eine innere Schicht verſtärkt worden iſt, welche von der Faltung der Schafhaut herrührt. Man nennt die ſo ausgebildete Haut, zu welcher ſelbſt noch eine Schicht von im Eileiter umgebildetem Eiweiß kommen kann, das Chorion oder

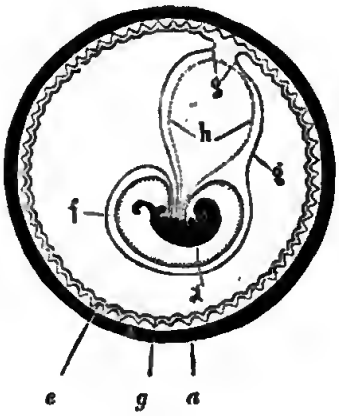


Fig. 1338.

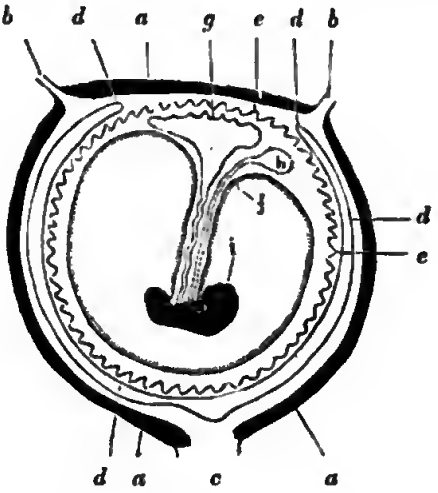


Fig. 1339.

Fig. 1338. Vom Hunde, Fig. 1339. vom Menſchen entnommen. In beiden Figuren ſind die Gebärmutterwandungen ſchwarz, das Chorion zackig dargeſtellt worden. Die Umriſſe der Harnhaut ſind durch eine einfache Linie, die der Nabelblaſe durch Punkte, die der Schafhaut durch eine punktirte Linie angegeben. Bei dem Hunde iſt die Harnhaut um das ganze Ei herumgewachſen und hat ſich zur Bildung des gürtelförmigen Mutterkuchens überall in die Zacken des Chorions hineingelegt. Beim Menſchen iſt ſie klein geblieben und hat ſich nur an einer Stelle, der Stelle der ſcheibenförmigen Placenta, in die Zotten des Chorions hineingebildet. Dafür iſt das Amnios, die Schafhaut, um ſo größer und außerdem dem Ei von Außen her die hinfällige Haut (Decidua, durch eine zuſammenhängende Linie bezeichnet) umgebildet. a Wand des Fruchthälters. b Einmündung der Eierſtöcke. c Muttermund. d Decidua. e Chorion. f Schafhaut. g Harnhaut. h Nabelblaſe. i Embryo.

die Lederhaut; dieſelbe bleibt als äußere Hülle des Eies bis zu der Geburt beſtehen. Sobald das Chorion durch die beſchriebene Aneinanderlagerung der äußeren Schafhautfalte und der urſprünglichen Dotterhaut nebſt dem äußeren Eiweiße gebildet iſt, ſo entwickeln ſich auf ſeiner ganzen Oberfläche eine Menge verzweigter Zotten, welche ſich in die Oeffnungen der ſehr erweiterten Schleimdrüſen der Gebärmutter einſenken und auf dieſe Weiſe das Ei an einer beſtimmten Stelle befeſtigen. Dieſe Zotten des Chorions entſtehen auf ſeiner ganzen Oberfläche, verſchwinden aber alsbald wieder an denjenigen Stellen, wo keine Befeſtigung an die Wände des Fruchthälters ſtattfindet. Die Eier der meiſten Säugethiere erhalten auf dieſe Weiſe eine citronen-

förmige Geſtalt, indem ſich die Zotten ihres Chorions überall in die Wände des ſchlauchförmigen Uterus einſenken und nur die beiden Pole des Eies frei bleiben. Die Ausbildung dieſer Zotten iſt die erſte Einleitung zu der Bildung des Fruchtkuchens, hinſichtlich deren man drei verſchiedene Modifikationen unterſcheiden kann. Bei den Fleiſchfreſſern und den Robben erhalten die Zotten des Chorions auf dem ganzen Umfange mit Ausnahme der beiden Eipole durch die doppelhörnige Ausbildung der Harnhaut Gefäße, ſo daß ein gürtelförmiger Mutterkuchen gebildet wird, während bei den Nagern, Inſektenfreſſern, Fledermäuſen, Affen und dem Menſchen nur an einer

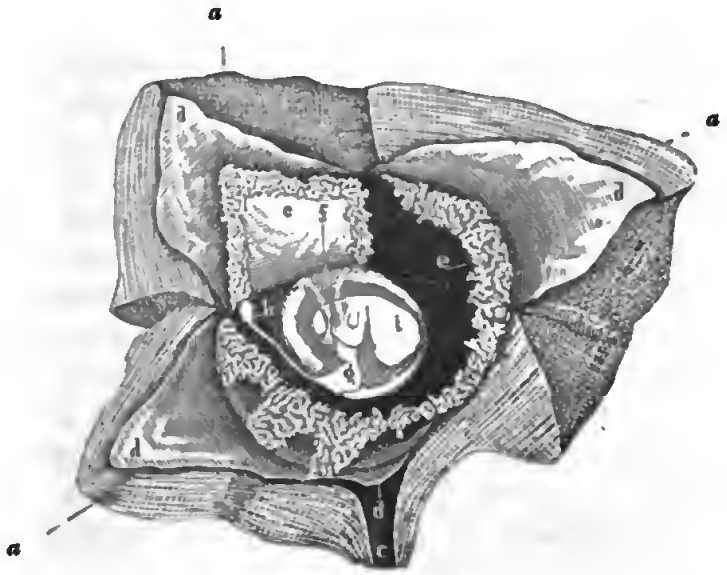


Fig 1340.

Menſchlicher Embryo, etwa ſieben Wochen alt.

Die Gebärmutter iſt in vier Lappen aufgeſchnitten, deren innere Fläche mit der hinfälligen Haut bekleidet iſt. Das überaus zottige Chorion iſt geöffnet, ſo daß man den Embryo von der durchſichtigen Schafhaut umſchloſſen in ſeiner Lage ſieht. Bedeutung der Buchſtaben wie in der vorigen Figur.

einzigen Stelle die Zotten bleiben, ſo daß der Mutterkuchen eine Scheibenform erhält. Bei allen übrigen Säugethieren erhalten ſich nur hier und da zerſtreute Zotten, die einzeln geſäet auf der ganzen Oberfläche des Eies ſich finden, ſo daß der Mutterkuchen kein zuſammenhängendes Ganze bildet, wie dieß bei den vorhergenannten Ordnungen der Fall iſt, wo die Zotten ſich ſo verfilzen und mit der inneren

Schicht des Uterus verſchmelzen, daß gerade hierdurch ein zuſammenhängendes Ganze, ein Mutterkuchen (Nachgeburt, Placenta) gebildet wird. Indeß entwickeln die Zotten des Chorions niemals ſelbſtſtändig Gefäße, ſondern erhalten dieſelben durch die Ausbildung der Harnhaut, welche ihnen dieſelben zuführt. Der Mutterkuchen iſt ſomit ein ſehr zuſammengeſetztes Gebilde, das einerſeits aus den Zotten des Chorions beſteht, anderſeits aus Zotten, welche auf der Oberfläche der Schleimhaut des Uterus ſich ausbilden und wechſelweiſe in einander greifen, ſo daß ein ſchwammiger gefäßreicher Körper entſteht, der halb dem Fruchthälter, halb dem Chorion angehört. Von beiden Seiten her dringen in dieſen Fruchtkuchen die Gefäße des Embryo's und der Mutter ein; die Venen des mütterlichen Fruchthälters bilden nach und nach weite Behälter, in welche die Gefäßzotten, die vom Embryo ausgehen, hineinragen, ſo daß dieſelben überall von dem Blute der Mutter umſpült werden, wodurch der Austauſch der Stoffe weſentlich erleichtert wird. Die Harnhaut ſelbſt zeigt bei den verſchiedenen Säugethieren eine ſehr verſchiedene Entwickelung. Während ſie bei den meiſten Wiederkäuern und Fleiſchfreſſern z. B. das ganze Ei nach allen Seiten hin überwächſt, erhält ſie ſich zwar bei den meiſten Säugethieren mit einfachen Mutterkuchen, aber nur in kleinerem Maßſtabe und verſchwindet endlich beim Menſchen ſehr bald nach ihrer Erhebung gänzlich, ſo daß ſie früher faſt allgemein geläugnet oder von ihrer Exiſtenz nur ſo viel zugegeben wurde, daß man annahm, ſie reiche nie über die Gränze des Nabels hinaus. Jedenfalls iſt die Harnhaut bei dem menſchlichen Embryo nur ſehr klein und ihre Exiſtenz dauert nur ſehr kurze Zeit. Sie ſcheint hier einzig den Zweck zu haben, die Gefäße zu den Zotten des Chorions hinzuleiten und bildet ſich deßhalb unmittelbar zurück, ſobald die ihr angehörenden Gefäßſtämme die Zotten erreicht haben. Nicht minder wichtig iſt der Unterſchied zwiſchen den Säugethieren und den Reptilien und Vögeln, welcher durch das Verhalten des Dotters bedingt wird. Bei den letzteren, wo er den ganzen Stoff zur Entwickelung des Embryos liefern muß, iſt der Dotter begreiflicher Weiſe bedeutend groß, während er bei den Säugethieren, wo die Cirkulation des mütterlichen Organismus ſehr bald die Stoffzufuhr beſorgt, nur verſchwindend klein iſt. Doch zeigt ſich bei dieſen der Prozeß der Abſchließung des Darmes und der Bauchwandungen gegen dem Dotter ganz ſo, wie bei den Vögeln und Reptilien. Der Dottergang zieht ſich indeſſen meiſtens ziemlich lang aus, ſo daß die Nabelblaſe mit ihrem Stiele in der Mitte des Fruchtlebens die Geſtalt

eines ſehr langhalſigen Kolbens zeigt. Dieſer Stiel der Nabelblaſe und derjenige des Harnſackes geben die Grundlage des Nabelſtranges ab, auf welchem die Gefäße verlaufen, welche die Verbindung zwiſchen dem Fruchtkuchen und dem Embryo herſtellen. Bei Vögeln und Reptilien bleibt ſowohl der Stiel des Harnſackes, wie auch derjenige des Dotterſackes durch das ganze Fruchtleben hindurch offen. Bei den meiſten Säugethieren hingegen ſchließt ſich der Gang des Nabelbläschens ſehr bald, ſo daß keine Communikation zwiſchen ihm und dem Darme mehr ſtattfindet, während nur derjenige der Harnhaut offen bleibt. So zeigt denn der Nabelſtrang der Säugethiere auf dem Durchſchnitte in der Mitte einen weiten Gang, den Stiel der Harnhaut, der von ihr aus zu der Harnblaſe geht und ſpäter als ſogenannter Harnſtrang (Urachus) den Grund der Harnblaſe an den Nabel befeſtigt. Um dieſe Höhlung des Nabelſtranges herum zeigen ſich die Lumina der Gefäße, gewöhnlich aus zwei Arterien und einer Vene beſtehend. Bei dem Menſchen endlich, wo auch der Harnſack ſehr bald verſchwindet, erſcheint der Nabelſtrang ganz ſolide und man ſieht auf ſeinem Durchſchnitte nur die Lumina der Gefäße, aber durchaus keinen Gang in ähnlicher Weiſe, wie dieß bei den Säugethieren der Fall iſt.

Da der Fruchtkuchen zu gleicher Zeit als Ernährungsſtelle, wie als Vermittler der Athmung dient, indem durch den Austauſch, der in ſeinen Blutgefäßnetzen zwiſchen dem Blute der Mutter und der Frucht ſtattfindet, letzterem ſowohl Nährſtoffe als auch Athmungsgaſe zugeführt werden, ſo iſt es von beſonderer Wichtigkeit, den Uebergang aus dieſer Ernährungs- und Athmungsweiſe des Fötus in die des Jungen genau kennen zu lernen. Eingeſchloſſen von dem Chorion als äußerſter Hülle und von der Schafhaut als innerſter, zwiſchen welche ſich bei den meiſten Säugethieren noch die ebenfalls mit Flüſſigkeit gefüllte Harnhaut drängt, ſchwimmt der Embryo in der Mitte des Eies, deſſen Anwachſen allmälig den Uterus ſo ſehr erweitert hat, daß die Trächtigkeit von außen ſichtbar iſt. Der Embryo iſt überall von dem Waſſer, welches den Sack der Schafhaut erfüllt, benetzt, in demſelben untergetaucht. Er iſt vollſtändig ausgebildet, nur ſeine Lungen ſind noch gänzlich zuſammengefallen, ſo daß ſie faſt lederartig, etwa von ähnlichem Gewebe wie die Leber, erſcheinen und auch wie dieſe im Waſſer unterſinken. Nur wenn durch das Athmen Luft in die zuſammengefallenen Röhren und Bläschen des Organs eingeführt iſt, erſcheint dieſes weich, ſchwammig und ſchwimmt im Ganzen oder ſtückweiſe auf dem Waſſer. In dem Blutkreislaufe finden ſich bei dem im Ei eingeſchloſſenen Embryo noch Bahnen, welche ſich ſpäter ſchließen

und die den Zweck haben, den Blutstrom von der Lunge ab und unmittelbar in die Körpergefäße zu lenken. So existirt in der Scheidewand der Vorhöfe das sogenannte eirunde Loch, welches eine Communikation zwischen beiden Vorhöfen herstellt und so gestellt ist, daß schon der größte Theil des aus dem Körper zurückkehrenden venösen Blutes unmittelbar durch den rechten Vorhof hindurch in die linke Herzhälfte strömen muß, also den Weg durch die rechte Kammer, durch die Lunge bis in den linken Vorhof nicht zu machen braucht. Das wenige übrige Blut, welches noch in die rechte Kammer kommt, wird zwar von dieser durch die Lungenarterie ausgetrieben, geht aber größtentheils durch ein weites Gefäß, den sogenannten Botallischen Gang, direkt in die Aorta über, ohne die Lunge zu durchlaufen, so daß also fast alles Blut, welches in das Herz kommt, durch die Körperbahn der Aorta wieder von demselben weggeführt wird. Diese giebt bald nach ihrem Eintritte in die Bauchhöhle die oberen Darmarterien ab, von welchen die Gefäße des Harnsackes, die beiden großen Nabelarterien entspringen, durch die ein bedeutender Theil des Embryonalblutes in den Fruchtkuchen strömt. Das Blut, welches hier gekreist und Sauerstoff der Luft, so wie Ernährungsstoffe von dem Blute der Mutter eingetauscht hat, kehrt durch die Nabelvene zurück und vereinigt sich durch ein weites, in der Leber gelegenes Gefäß, den venösen Lebergang (Ductus venosus Arrantii), mit dem aus dem Körper zurückkommendem Blute in der Hohlvene unmittelbar vor dem Herzen. Bei der Geburt treiben die Muskelfasern des Fruchthälters durch heftige Zusammenziehungen den Embryo durch die Scheide und die äußeren Geschlechtstheile hervor, wobei die Eihäute zersprengt werden. Unmittelbar nach der Geburt fängt das Junge an zu athmen, die Lungen dehnen sich aus, das Blut strömt ihnen zu und indem einerseits die Nabelgefäße, die zu dem als Nachgeburt ausgetriebenen Fruchtkuchen gingen, zusammenfallen, schließt sich anderseits sehr bald das eirunde Loch, der Botallische Gang und der venöse Gang der Leber, so daß die vollständige Scheidung zwischen beiden Herzhälften und Blutarten realisirt wird. Bei den im Wasser lebenden Säugethieren bleibt das eirunde Loch besonders lang offen, schließt sich aber doch im späteren Alter völlig.

Die Dauer der Trächtigkeit ist bei den Säugethieren sehr verschieden, steht aber gewöhnlich im Verhältnisse zu der Größe. Die kleineren Nager, die Mäuse, Kaninchen u. s. w. tragen nur drei bis sechs Wochen, während diese Zeit bei dem Menschen neun Monate, bei

dem Pferde eilf Monate, bei dem Elephanten ſogar über ein Jahr dauert. Die Zeit, während welcher die jungen Thiere geſäugt werden, ſteht ebenfalls gewöhnlich in Beziehung zu der Dauer der Trächtigkeit. Bei den auf freiem Felde lebenden Thieren, welche ſich ihre beſonderen, ſtabilen Lagerſtätten bereiten, wie z. B. bei den Wiederkäuern, ſind die jungen Thiere unmittelbar nach der Geburt befähigt, ihren Eltern zu folgen, während ſie bei anderen, wie namentlich bei den Fleiſchfreſſern, längere Zeit hilflos im Neſte liegen und erſt nach und nach das Gehen erlernen. Die Mütter wachen meiſt mit großer Sorgfalt über den Jungen und vertheidigen ſie ſelbſt mit Gefahr ihres Lebens.

Die Lebensart der Säugethiere, ſo wie ihre Verbreitung ſind außerordentlich verſchieden. Die einen ſind gänzlich auf das Waſſer angewieſen und können daſſelbe gar nicht verlaſſen, wie die Walthiere, oder ſich nur mit Mühe auf dem feſten Lande fortbewegen, wie die Robben; andere, wie Fiſchottern und Biber, ſind gleichmäßig für das Waſſer und das Land ausgeſtattet. Die Waſſerſäugethiere ſind faſt alle Raubthiere, welche ſich von Fiſchen und Weichthieren nähren. Unter den Landthieren ziehen viele, wie die Dickhäuter, ſumpfige Waldungen oder Flüſſe vor, an deren Ufern ſie ſich beſonders von Wurzeln und Geſträuchen nähren. Weite Ebenen, lichte Waldungen ſind vor allen den truppweiſe lebenden Wiederkäuern und Einhufern angewieſen, die ſich ebenfalls nur von vegetabiliſchen Stoffen nähren. Die meiſten Nager leben entweder in Höhlen unter der Erde oder auch kletternd auf Bäumen,; ihre aus Pflanzenſtoffe beſtehende Nahrung ſuchen ſie meiſtens auf der Oberfläche oder in geringer Tiefe. Raubthiere und Inſektenfreſſer ſind meiſtens nächtliche Thiere, welche Tags über in Verſtecken oder auch in Höhlen lauern und erſt Abends auf ihren Raub ausgehen. Die ganze Ordnung der Flatterthiere und Halbaffen beſteht ebenfalls aus nächtlichen Thieren, die fliegend oder kletternd ihre Nahrung ſuchen. Die ganze Ordnung der Affen beſteht einzig aus Kletterthieren, denen die Wälder der Tropengegenden zum Aufenthalte angewieſen ſind. Was die Vertheilung auf der Erde betrifft, ſo theilen nur wenige Hausſäugethieren mit dem Menſchen das Privilegium, auf der ganzen Erde verbreitet zu ſein. Alle übrigen haben mehr oder minder ausgedehnte Bezirke, in denen ſie die ihnen angemeſſenen Verhältniſſe verwirklicht finden. Ganze Ordnungen ſind nur auf einzelne Zonen eingeſchränkt; ſo ſind die Affen genau auf die Gränze der Palmenvegetation reduzirt und die nördlichſte Gränze

ihrer Verbreitung zugleich der südlichste Punkt Europas, die Spitze von Gibraltar. So bewohnen die Beutelthiere nur Australien und das südliche Amerika, während die Kloakenthiere gänzlich auf Australien eingeschränkt sind. Die Zahnlosen finden sich nur in den Tropengegenden der drei Continente: Amerika, Afrika und Asien, ebenso die Riesengattungen der Dickhäuter: Elephant, Flußpferd, Nashorn und Tapir. Fledermäuse, Raubthiere, Insektenfresser, Nager, Dickhäuter, Einhufer und Wiederkäuer sind über die ganze Erde verbreitet, wenn auch allgemein in der Art, daß die Zahl der Arten und Familien von Norden gegen Süden hin bedeutend zunimmt. Die Walthiere und Robben allein machen von dieser Regel eine Ausnahme, indem sie in jeder Beziehung, was Zahl der Arten und Individuen, so wie deren Größe betrifft, nach den Polargegenden des Nordens wie des Südens hin zunehmen.

Die fossilen Säugethiere, deren man jetzt etwa sechshundert Arten kennt, treten zuerst in dem Jura mit einigen kleinen Gattungen auf, welche offenbar den Beutelthieren angehören. Trotz des großen Reichthums der jurassischen Gebilde an Versteinerungen, hat man bis jetzt doch nur seltene Bruchstücke dieser ersten Säugethiere aufgefunden, was zu der Annahme berechtigt, daß dieselben in der That eine sehr vereinzelte Erscheinung waren. In der Kreide wurde noch keine Spur von Säugethierresten entdeckt, während in der Tertiärzeit plötzlich eine Menge von Formen auftreten, die um so mehr von den jetzt lebenden Arten verschieden, je älter die Schichten sind, welchen die Reste angehören. Die Dickhäuter sind es namentlich, welche in den älteren Tertiärschichten mit einer großen Anzahl eigenthümlicher Formen auftreten, so daß die Gesammtzahl der ausgestorbenen Gattungen und Arten sogar die der jetzt lebenden übertrifft, ein Verhältniß, welches außerdem nur noch bei den zahnlosen Säugethieren vorkommt, deren riesenmäßige Formen, die jetzt ganz von der Erde verschwunden sind, in der letzten Epoche der Tertiärzeit Südamerika bevölkerten. Sonst zeigt fast jede Epoche der Tertiärzeit einen eigenthümlichen Charakter; die ältere, wie bemerkt, durch die vorwiegende Ausbildung der Dickhäuter, die mittlere durch das Auftreten der Wiederkäuer, welche von da an im beständigen Zunehmen begriffen sind, die jüngere Tertiärperiode und das Diluvium durch die massenhafte Ausbildung der Raubthiere, welche auch zugleich zum Theile riesenförmige Größe erreichen. Viele Säugethiere sind indeß ebenso, wie der Mensch, ihrer Gattung und Familie nach nur Angehörige der jetzigen Epoche und

es zeigt ſich auch in dieſer Beziehung eine merkwürdige Ausbildung der Typen, indem die dem Menſchen zunächſt ſtehende Ordnung der Affen zwar in allen Schichten der Tertiärgebilde, aber dort nur äußerſt ſpärlich vorkommen und die hauptſächliche Entwicklung dieſer zahlreichen Ordnung einzig der jetzigen Epoche angehört.

Die Claſſifikation der Säugethiere iſt von jeher ein Gegenſtand vielfacher Erörterung und mannigfachen Streites geweſen, zumal hinſichtlich der Ordnung, in welcher man die einzelnen Gruppen einzureihen pflegte, ſowie hinſichtlich des relativen Werthes, welchen man dieſen verſchiedenen Gruppen beilegte. Wir unterſcheiden bei ihnen vor allen Dingen zwei Unterklaſſen, die weſentlich auf die Struktur der Geſchlechtsorgane und die Fortpflanzung gegründet ſind und zwei Reihen bilden, welche zwar an Zahl und Reichthum der Formen außerordentlich verſchieden ſind, aber dennoch faſt überall analoge Typen darbieten. Bei der einen Unterklaſſe, den Säugethieren ohne Mutterkuchen oder den Didelphen (Aplacentaria) bildet ſich niemals ein eigentlicher Mutterkuchen aus, das Ei entwickelt ſich im Inneren der weiblichen Geſchlechtstheile bis zu einer gewiſſen Stufe der Ausbildung des Embryos, welche bedeutend geringer iſt, als diejenige, in welcher die meiſten anderen Säugethiere zur Welt kommen. Das hülfloſe Junge wird meiſt in ganz eigenthümlicher Weiſe feſthängend an den Zitzen der Mutter durch die Milch derſelben bis zur Epoche der Selbſtſtändigkeit ernährt. Der Mangel eines wahren Mutterkuchens beruht darin, daß die Allantois ſich zwar in Blaſenform ausbildet, aber niemals eine ſolche Ausdehnung erreicht, daß ſie ſich an die Wandungen der Gebärmutter anlegte und ihre Gefäße mit den Uteringefäßen in Wechſelwirkung träten. Das Ei und der in ihm enthaltene Embryo werden demnach innerhalb der mütterlichen Geſchlechtstheile in ähnlicher Weiſe, wie die Jungen der meiſten Knorpelfiſche durch Einſaugung der in den Organen enthaltenen Flüſſigkeiten ernährt, da die Dottermaſſe, welche dem Ei beigegeben iſt, zwar bedeutender iſt, als bei den übrigen Säugethieren, aber dennoch nicht wie bei den meiſten eierlegenden Thieren zur Ausbildung des Embryos hinreicht.

Eine zweite durchgreifende Verſchiedenheit beſteht in dem Mangel des Schwielenkörpes (corpus callosum) dieſer beträchtlichſten aller Com-

miſſuren, welche die beiden Hirnhälften mit einander verbinden. Es fehlt dieſer Theil dem Gehirne aller Didelphen durchaus, während er bei allen übrigen Säugethieren, wenn auch in verſchiedenem Grade entwickelt, vorhanden iſt. Die übrigen Verſchiedenheiten in großer Zahl, welche ſich bei den Didelphen finden, ſind weſentlich nur der einen oder anderen Ordnung dieſer Thiere eigenthümlich, ſo daß wir ſie auf die nähere Betrachtung derſelben zurückſtellen können. Auch bei der Eintheilung dieſer Unterklaſſe treten die Verhältniſſe der Fortpflanzung und die Bildung der Geſchlechtstheile in den Vordergrund, ſo daß wir zwei Ordnungen unterſcheiden müſſen: die Kloakenthiere (Monotremata) mit einfacher Kloake als gemeinſchaftlichem Ausführungsgange des Darmkanales, der Harn- und Geſchlechtswerkzeuge, die niedrigſte Stelle unter den Säugethieren einnehmend; und die Beutelthiere (Marsupialia), ausgezeichnet durch die eigenthümliche Einrichtung der in Hauptfalten oder in Beuteln eingeſchloſſenen Zitzen, an welchen die Jungen lange Zeit hindurch permanent angeheftet ſind. Die letztere Ordnung bietet eine größere Anzahl von Familien dar, welche bei genauerer Analyſe vielmehr den Ordnungen der übrigen Säugethiere als den Familien derſelben entſprechen und die bei gleicher Anzahl der Repräſentanten gewiß als gleich wichtig anerkannt werden würden.

Die übrigen Säugethiere, die Monodelphen (Placentaria), bei welchen allen ohne Ausnahme ein wahrer Mutterkuchen gebildet und der Embryo durch die Wechſelwirkung ſeines Blutes und des Blutes der Mutter im Inneren dieſes Mutterkuchens ernährt wird, zeigen in der Bildung ihrer Zähne und ihrer Extremitäten mannichfache Verſchiedenheiten, welche beſonders zur Aufſtellung der Ordnungen benutzt worden ſind. Es konnte indeß ſchon einer oberflächlichen Betrachtung nicht entgehen, daß zwiſchen den verſchiedenen Ordnungen mancherlei nähere oder entferntere Beziehungen ſtattfinden, durch welche ſich einzelne größere Gruppen erkennen laſſen. Man wurde durch dieſe verſchiedenen Analogieen, die man bald in der äußeren Form, bald in der Bildung der äußeren Haut, der Zähne, der Füße, der Verdauungs- und Geſchlechtsorgane erkannte, zu der Annahme verſchiedener Reihen oder Stämme geleitet, die indeß immer viel Schwankendes in ihrer Durchführung zeigten, da man ſich bei der Anatomie der erwachſenen Thiere auf keine ſcharf abgegränzten Charaktere ſtützen konnte. Betrachtet man indeß die embryonale Ausbildung und namentlich die Art und Weiſe der Entwicklung des Mut-

terkuchens, so bieten sich scharf gesonderte Charaktere für diese größeren Gruppen, durch welche manche der früheren auf unbestimmte Annahmen gegründeten Umgränzungen bestätigt werden.

Bei den Einen bildet sich niemals ein zusammenhängender Mutterkuchen aus; die Harnhaut überzieht die ganze innere Oberfläche der Eihaut; ihre Gefäße bilden sich hier und da in einzelne Zotten oder Wülste (Cotyledones) hinein, in welchen die wechselseitige Gefäßverbindung zwischen Mutter und Frucht stattfindet. Die Walthiere (Cetacea) mit fischartigem Körper, flossenartigen Vordergliedmaßen, unter denen wir drei Unterordnungen unterscheiden: die ächten Walthiere (Cetacea) auf Fleischnahrung angewiesen, mit einwurzeligen Kegelzähnen; die Doppelzähner (Zeuglodonta) mit doppelwurzeligen Fleischzähnen, deren Kronen scharf gezackt sind; und die Seekühe (Sirenia) von gleicher Körperform, ähnlicher Beschaffenheit der Gliedmaßen, aber mit Mahlzähnen versehen und auf Pflanzennahrung angewiesen; — die Dickhäuter (Pachydermata) mit vier Füßen und mehr als zwei Hufen daran, so wie meistens mit allen Arten von Zähnen versehen die Zahnlosen (Edentata) mit langentwickelten mehrfachen Krallen, aber stets ohne Vorder- und Eckzähne; die Einhufer (Solidungula) mit Vorderzähnen in beiden Kinnladen und einfachen Hufen an allen Füßen; und die Wiederkäuer (Ruminantia) mit gespaltenen Hufen, eigenthümlicher Magenbildung und ohne Schneidezähne in dem Oberkiefer; — bilden diese größere Gruppe, in welcher sich die Ordnung der Dickhäuter gewisser Maßen als der Mittelpunkt darstellt, an welchen einerseits die Wale und Seekühe, andererseits die Zahnlosen oder die Einhufer und Wiederkäuer sich anreihen.

Bei einer zweiten Gruppe sammeln sich die Anfangs zerstreuten Zotten des Chorions und der Harnhaut in einem Gürtel, welcher quer um das spindelförmige Ei gelegt ist und die beiden Enden desselben frei läßt; — der Mutterkuchen heftet auf diese Weise das Ei in dem ganzen Umkreise der inneren Höhle der röhrenförmigen Gebärmutter an. Die Gruppe, welche von diesen mit einem gürtelförmigen Mutterkuchen versehenen Säugethieren gebildet wird, zeichnet sich durch die Anordnung ihrer Zähne und ihr raubgieriges Naturell von allen andern aus und begreift nur zwei Ordnungen, die Robben (Pinnipedia) mit fischähnlichem Körper und Flossenfüßen, und die eigentlichen Fleischfresser (Carnivora) mit scharfen vielfachen Krallen an den Pfoten.

Eine dritte Gruppe wird durch diejenigen Säugethiere gebildet, bei welchen die Zotten des Chorion's ſich nur an einer einzigen Stelle in Wechſelwirkung mit den Gefäßzotten der Gebärmutter ausbilden, wodurch ein einfacher Mutterkuchen erzeugt wird, der mehr oder minder eine Scheibenform beſitzt. Die Nager (Glires) mit Krallenpfoten, meißelartigen Scheidezähnen und ohne Eckzähne, die Inſektenfreſſer (Insectivora) mit Krallenpfoten, vielfachen Schneidezähnen, langen Eckzähnen und ſpitzhöckerigen Backenzähnen, die Flatterthiere (Volitantia) mit durch eine Flughaut verbundenen Extremitäten, die Vierhänder (Quadrumana) mit Händen an allen vier Extremitäten, und die Zweihänder (Bimana) mit Händen an den vorderen und Füßen an den hinteren Extremitäten bilden dieſe Gruppe, welche ſich in ununterbrochener Reihe bis zu der Krone der jetzigen Schöpfung, bis zu dem Menſchen erhebt.

Unterklaſſe der Säugethiere ohne Mutterkuchen. (Aplacentaria.)

Schon vorher wurde angeführt, daß der Mangel des Schwielenkörpers im Gehirn eines der weſentlichſten anatomiſchen Kennzeichen in dieſer Unterklaſſe ſei und man deßhalb das Gehirn eines ſolchen Säugethieres auf den erſten Blick unterſcheiden könne, indem beim Auseinanderziehen der beiden Hirnhälften diejenigen Theile frei zu Tage kommen, welche bei den übrigen durch dieſe Commiſſur gedeckt ſind. Die Hirnhälften ſelbſt ſind im Ganzen klein und decken niemals das kleine Gehirn, ſelten die Vierhügel.

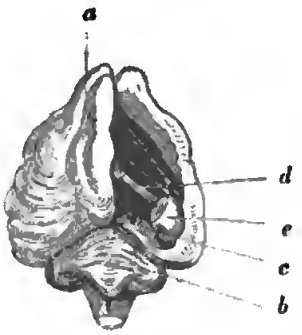


Fig. 1341.

Gehirn des Ameiſenſeeigels (Echidna).

An der rechten Hemiſphäre iſt die Decke abgenommen, ſo daß man bei fehlendem Schwielenkörper die tiefen Gebilde ſieht. a Unverletzte Hemiſphäre. b Kleines Gehirn. c Vierhügel. d Sehhügel. e Pferdefuß (hippocampus).

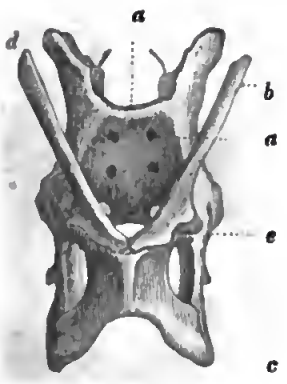


Fig. 1312.

Becken des Ameisenigel's (Echidna hystrix).

a Kreuzbein aus verwachsenen Wirbeln bestehend. b Hüftbein. c Schambein. d Beutelknochen. e Gelenkpfanne des Schenkels.

Der Schädel, die Wirbelsäule und die Extremitäten zeigen keinen durchgreifenden Charakter, welcher sie von denen der übrigen Säugethiere wesentlich unterscheiden ließe; dagegen findet man einen solchen in der Struktur des Beckens. Hier stehen nämlich auf dem vorderen Rande und zwar in der Nähe der Vereinigung der beiden Schambeinäste zwei meist längliche, cylindrische oder platte Knochen beweglich eingelenkt, welche man die Beutelknochen (Ossa marsupialia) ziemlich ungeeigneter Weise genannt hat, da sie auch bei den nicht mit einem Beutel versehenen Thieren dieser Unterklasse vorkommen. Es liegen diese Knochen in der Dicke der Bauchwandungen und scheinen als Verknöcherungen der Sehnen des äußeren schiefen Bauchmuskels betrachtet werden zu können; sie sind bei Männchen und Weibchen stets in gleicher Weise entwickelt.

Ordnung der Kloakenthiere. (Monotremata.)

Sie begreift die niedersten Säugethiere, die man sogar oft als eine eigenthümliche Klasse zwischen den Säugethieren und den Vögeln hat hinstellen wollen. Der Schädel dieser Thiere ist flach, der Raum für das Gehirn nur gering im Vergleich zu der bedeutenden Ausbildung des Gesichtstheiles; die Schnauze ist sehr lang, die Kiefer entweder vollkommen zahnlos oder mit hornigen Zähnen versehen, die eine Art von Platte bilden und aus senkrechten Hornfasern gebildet sind. Weiche Lippen fehlen durchaus. Die Schädelknochen verwachsen sehr früh in ähnlicher Weise, wie bei den Vögeln, zu einer nahtlosen Kapsel. Das äußere Ohr fehlt diesen Thieren durchaus und

Fig. 1343. Fig. 1344. Fig. 1345.

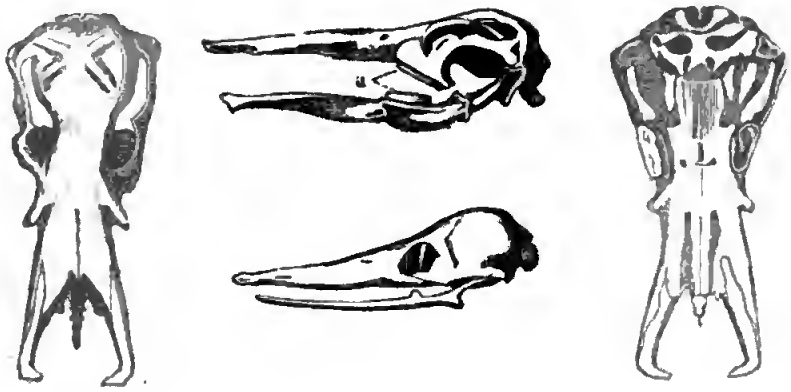


Fig. 1346.

Fig. 1343. Schädel des Schnabelthiers von Oben; Fig. 1344 von der Seite; Fig. 1345 von Unten; Fig. 1346 Schädel des Ameisenigels von der Seite. a Zähne des Schnabelthiers.

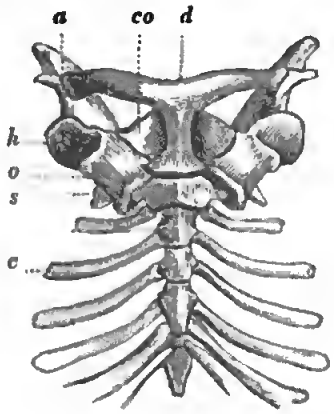


Fig. 1347.

Schultergürtel des Schnabelthieres (Ornithorhynchus).

a Schulterhöhe (Acromion). co Rabenbein (os coracoideum). d Gabelknochen, aus den verwachsenen Schlüsselbeinen (clavicula) gebildet. h Gelenkhöle des Oberarmbeines. o Schulterblatt (omoplata). s Brustbein (sternum). c Rippen.

die Augen sind nur klein, sonst aber vollständig entwickelt, der Schultergürtel nähert sich in seiner Bildung eines Theils dem der Reptilien, anderen Theils dem der Vögel; — die Handhabe des Brustbeins ist T-förmig und die beiden Schlüsselbeine so mit einander verwachsen, daß sie einen festen Gabelknochen wie bei den Vögeln bilden. Die Rabenbeine sind außerordentlich groß und die Schulterblätter über die Gelenkgrube des Oberarmes nach vorn hin verlängert, so daß sie mit dem Brustbeine zusammenstoßen. Die Füße haben fünf Zehen, welche überall mit langen Krallennägeln bewaffnet sind; die Männchen tragen außerdem an dem Hinterfuße noch einen eigenthümlichen Sporn, welcher der ganzen Länge nach durchbohrt ist und mit dem Ausführungsgang

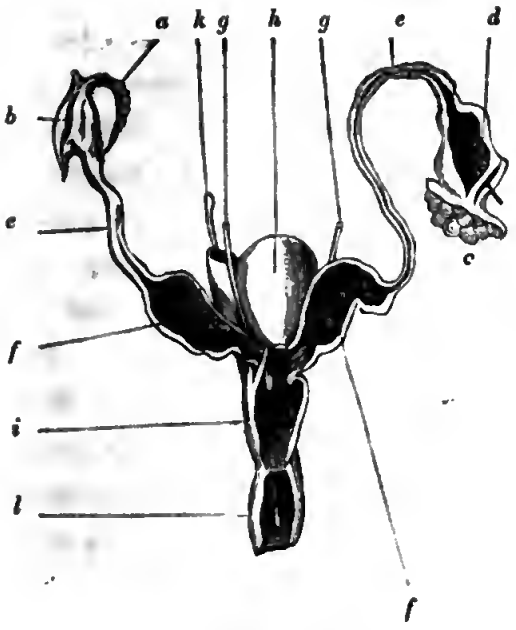


Fig. 1318

Innere Geschlechtstheile des Schnabelthieres.

a Der linke Eierstock verkümmert. b Der Trichter des Eileiters mit seinem Schlitze. c Rechter Eierstock. d Der Eileitertrichter aufgeschnitten; eine Sonde ist durch den Schlitz gesteckt. e Eileiter. f Uterus, links nur bis zur Einmündungswarze, rechts ganz geöffnet. g Harnleiter auf derselben Warze durch ein Löchlein sich öffnend. h Harnblase. i Gemeinschaftlicher Gang für Harn- und Geschlechtsprodukte (canalis urogenitalis). k Mastdarm, eine Sonde ist durch ihn bis in seine Oeffnung in die Kloake l gesteckt.

einer Drüse in Verbindung steht, die nach der Behauptung der Eingeborenen einen giftigen Saft absondern soll. Die weiblichen Geschlechtstheile sind denjenigen der Vögel analog gebildet, indem der rechte Eierstock verkümmert, der linke traubenförmige dagegen fast einzig entwickelt ist. Dieser liegt unmittelbar neben der spaltenförmigen Oeffnung der weiten Trompete, welche in einen kurzen Eileiter führt, der sich jederseits zu einem schlauchförmigen Uterus erweitert. Die beiden Uteri öffnen sich getrennt von einander auf zwei warzenartigen Erhöhungen, auf denen zugleich die Oeffnungen der Harnleiter sich befinden, in einen weiten Kanal, der nach vorn in die Harnblase, nach hinten in das erweiterte Ende des Mastdarmes, in die Kloake sich fort-

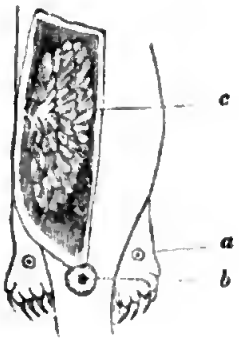


Fig. 1349

Weibliches Schnabelthier von der Bauchseite.

Rechts ist die Hautdecke von der Milchdrüse zurückgeschlagen. a After. b Hautdrüsenöffnung, an der Stelle, wo das Männchen den Sporn hat. c Milchdrüse.

setzt. Die Milchdrüsen haben keine Zitzen, sondern öffnen sich einfach mit einer spaltförmigen Oeffnung jederseits am Bauche. Es giebt nur eine auf jeder Seite. Sie bestehen aus dicken wurmförmigen Blindgängen, deren Ausbildung je nach dem Zustande der Trächtigkeit sehr verschieden ist.

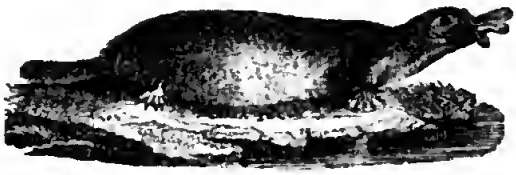


Fig. 1350

Das Schnabelthier (Ornithorhynchus paradoxus).

Wir unterscheiden zwei Familien, deren jede nur von einer Gattung repräsentirt ist. Die **Schnabelthiere** (*Ornithorhynchida*) haben einen breiten, plattgedrückten, einem Entenschnabel ähnlichen Oberkiefer, der vorn die Nasenlöcher trägt und in dessen untere Rinne der schmale Unterkiefer paßt; an der Seite zeigt dieser Schnabel quere Falten und im Hintergrunde des Maules eine zahnartige Hornplatte ohne Wurzel, die aus senkrechten Fasern besteht. Der walzenförmige Körper ist mit kurzen, groben Pelzhaaren bekleidet, der Schwanz kurz, plattgedrückt, behaart. Die fünf Zehen der Füße sind durch eine Schwimmhaut verbunden, welche an den Vorderfüßen die Krallen weit überragt. Die Thiere leben in Neuholland in Teichen und Flüssen, an deren Ufern sie sich Löcher graben. Die Eingeborenen behaupten, daß sie Eier legen, doch hat man in Nestern neben zollangen, kaum geborenen Jungen niemals Schalen beobachtet.

Fig. 1351.

Der Ameisenigel (Echidna s. Tachyglossus hystrix).

Bei den **Ameisenigeln** (*Echidnida*), die in demselben Vaterlande in Erdhöhlen leben, ist die Schnauze in einen langen dünnen Rüssel ausgezogen; die Kiefern sind durchaus zahnlos; der Gaumen statt dessen mit rückwärts gerichteten Hornwarzen besetzt; die Zunge ist äußerst lang, sehr beweglich; die Füße mit starken, langen, gebogenen Krallen bewaffnet; zwischen den Borstenhaaren stehen auf dem Rücken ähnlich wie bei den Igeln, kurze Hornstacheln, die dem Thiere zur Vertheidigung zu dienen scheinen, obgleich es sich nicht vollständig zusammenrollen kann.

Fossile Ueberreste von Kloakenthieren sind bis jetzt noch nicht aufgefunden worden.

Ordnung der Beutelthiere. (Marsupialia.)

Diese Ordnung umfaßt eine große Anzahl von Thieren, welche hauptsächlich nur in Australien und dem südlichen Amerika vorkommen und deren fossile Repräsentanten die ersten Säugethiere sind, die überhaupt in der Geschichte der Erde auftreten. Der Schädel der Beutelthiere hat gewöhnlich eine mehr oder minder pyramidale Form mit zugespitzter Schnauze und stark hervortretendem Gesichtstheile; die Zahnbildung ist je nach den Familien außerordentlich verschieden und derjenigen der verschiedenen Ordnungen der Säugethiere entsprechend; die Augenhöhlen sind gewöhnlich nach hinten offen und durch ein Loch

Fig. 1352. Fig. 1353. Fig. 1354.

Schädel verſchiedener Beutelthiere. Fig. 1352. Der Beutelratze (Didelphys). Fig. 1353. Des Potoru (Hypsiprimnus). Fig. 1354. Das Wombat (Phascolomys).

mit der Schläfengrube verbunden; der Unterkiefer hat eine eigenthümliche Geſtalt, indem ſich ſein Gelenkwinkel nach innen einbiegt und einen mehr oder minder blattartigen Fortſatz bildet, welcher zuweilen faſt den ganzen Raum zwiſchen den beiden Aeſten des Unterkiefers einnimmt; die Beutelknochen ſind bei allen Beutelthieren ohne Ausnahme und bei beiden Geſchlechtern in vollkommen gleicher Größe entwickelt; die Bildung der Extremitäten erſcheint äußerſt verſchieden, gewöhnlich findet man die Vorderfüße mit mehreren freien Zehen verſehen und mit langen Nagelkrallen bewaffnet, ſo daß ſie zum Gehen, ſo wie zum Ergreifen der Beute geſchickt erſcheinen; bei den Springenden ſind ſie gewöhnlich ſehr kurz, verkümmert, aber nichts deſto weniger mit wohl ausgebildeten Schlüſſelbeinen verſehen. Sehr verſchiedenartig iſt die Bildung der Hinterfüße. Bei den Einen ſind die Zehen frei, mit Krallennägeln verſehen und der Fuß zum Laufen geeignet; bei Anderen die mittleren Zehen mit einander verwachſen und mit dem Mittelfuße enorm verlängert, ſo daß ein mächtiges Inſtrument zum Sprunge geſchaffen wird; bei noch Anderen endlich ſind die Hinterfüße vollkommene Hände, indem neben vier nageltragenden Zehen ein abſetzbarer nagelloſer Daumen gebildet iſt.

Das Gehirn zeigt bei den meiſten Beutelthieren entweder gar keine oder nur ſehr wenige flache Windungen. Die äußere Ohrmuſchel iſt bei Allen wohl ausgebildet und bei vielen ſogar von beträchtlicher Größe. Den weſentlichſten auszeichnenden Charakter bietet die Bildung der Geſchlechtstheile dar; bei den Männchen liegen die Hoden in einem Sacke unter dem Bauche weit vor der Ruthe, die zum Theil in einem langen ſcheidenartigen Canale verſteckt iſt; bei den Weibchen führt die weibliche Geſchlechtsöffnung, welche vollkommen von dem After getrennt iſt, in einen mehr oder minder langen Kanal, der ſich bald in zwei Röhren theilt, welche ſich in Form einer Lyra nach

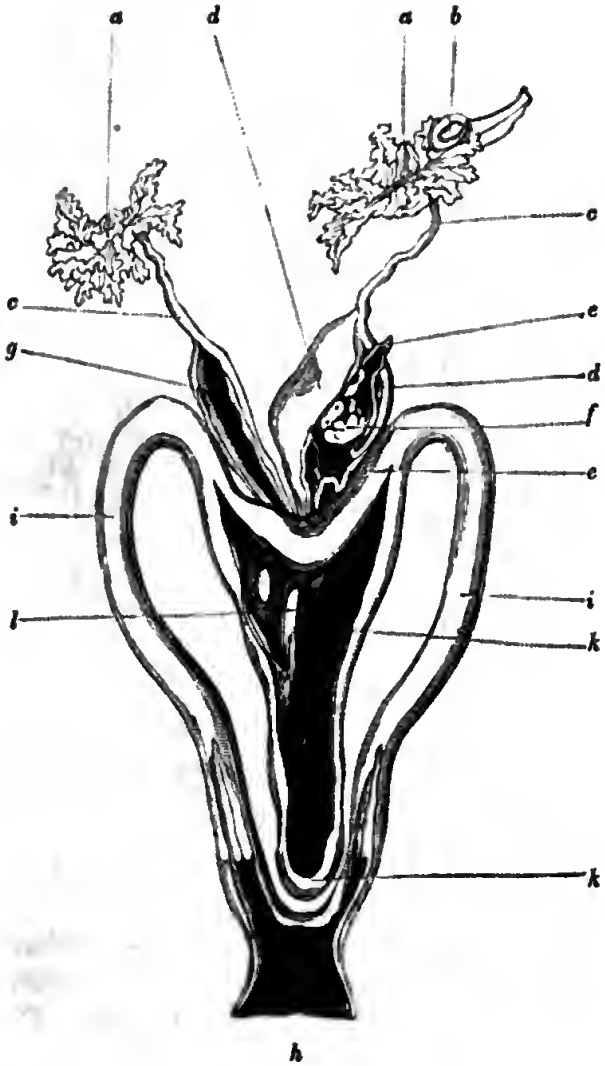


Fig. 1355.

Innere Geſchlechtstheile eines trächtigen Kängeuh's (Macropus).

a Franzen des Eileitertrichters. b Gelber Körper im rechten Trichter. c Eileiter. d Rechter Uterus, trächtig. e Chorion des Embryo f, der einen ſehr kurzen Nabelſtrang zeigt. g Linker Uterus, leer. h Gemeinſchaftlicher Scheidentheil. i Henkelartige Scheidenkanäle. k Gemeinſchaftlicher blinder Sack derſelben. l Unvollſtändige Scheidewand dieſes Sackes.

oben gegen einander krümmen. Dieſe beiden Scheidenkanäle, welche man früher für die beiden Gebärmutterhälften anſah, öffnen ſich in einen Sack, der mehr oder minder vollſtändig durch eine mittlere Schei-

dewand in zwei Hälften getheilt und deſſen Ausbildung bei den verſchiedenen Gattungen ſehr verſchiedene Gränzen zeigt. In dieſen Sack mündet jederſeits eine ſchlauchförmige Gebärmutter, die ſich nach vorn in einen kurzen Eileiter fortſetzt, deſſen weite Oeffnung den Eierſtock mit zahlreichen Franzen umfaßt. Zu dieſer eigenthümlichen Bildung der inneren Geſchlechtstheile tritt noch die Ausbildung des Beutels

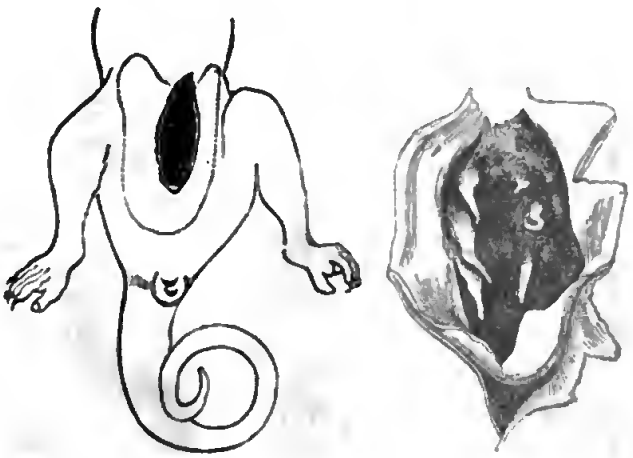


Fig. 1356. Fig. 1357.

Fig. 1356. Hintertheil einer weiblichen Beutelratte (Didelphys). Die punktirte Linie bezeichnet die Ausdehnung des Beutels. Fig. 1357. Der Beutel geöffnet, um die Zitzen zu zeigen.

hinzu. Die Zitzen liegen nämlich an dem hinteren Theile des Bauches zu beiden Seiten der Mittellinie in mehr oder minder großer Anzahl und beſitzen eine verhältnißmäßig außerordentliche Länge; ſie ſind in ihrem Umkreiſe entweder nur von einen einfachen Hautfalte oder von einer förmlichen Taſche umgeben, die eine ſchlitzartige Oeffnung beſitzt und in welcher die Jungen lange Zeit an den Zitzen der Mutter hängend herumgetragen werden.

Man hat über die früher ſo zweifelhafte Frage der Fortpflanzung der Beutelthiere in den europäiſchen Menagerieen vielfache Beobachtungen anſtellen können, aus welchen ſich ergeben hat, daß der Embryo innerhalb der Gebärmutter ſich inſoweit vollſtändig ausbildet, als zum Leben in freier Luft nothwendig iſt, daß er aber dann noch nur eine ſehr unbedeutende Größe beſitzt. Man findet alle Theile des Säugethierreies, Chorion, Nabelblaſe, Schaafhaut und Harnhaut vollkommen ausgebildet, nur mit dem Unterſchiede, daß Letztere nicht bis

zur Oberfläche des Chorion herankommt und auf dieſe Weiſe kein Mutterkuchen gebildet wird. Die Geburt des kleinen, aber in ſeinen Theilen vollſtändig ausgebildeten Jungen geht ganz in gewöhnlicher Weiſe vor ſich; die Mutter empfängt es mit dem Maule, bringt es in den Beutel und hängt es dort an eine Zitze an, zu deren enger Umfaſſung Mund- und Rachenhöhle des Jungen in eigenthümlicher Weiſe kanalartig ausgebildet ſind; der Beutel bleibt noch ſehr lang, ſelbſt nach der vollſtändigen Ausbildung des Jungen der Zufluchtsort für daſſelbe, ſo daß es ſich bei drohender Gefahr hineinflüchtet. Bei denjenigen Gattungen, bei welchen der Beutel durch eine Hautfalte erſetzt iſt, hängt das Junge nur im Anfang an den Zitzen, wird aber ſpäter von der Mutter auf dem Rücken mit herumgetragen.

Wir unterſcheiden in der Ordnung der Beutelthiere folgende Familien:

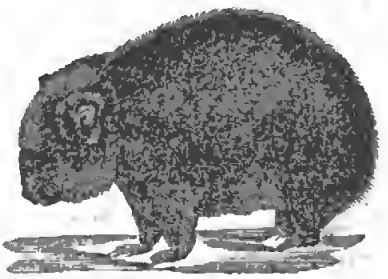


Fig. 1358.

Der Wombat (Phascolomys Wombat.)

Die **Beutelnager** (*Glirina*) beſtehen aus einer Gattung kurzer, plumper, träger, nächtlicher Thiere, die in ihrem Aeußeren viel Aehnlichkeit mit einigen Arten von Schrotmäuſen beſitzen. Dieſe Aehnlichkeit iſt noch durch den Zahnbau beſtätigt (ſ. Fig. 1354 S. 438), welcher ganz demjenigen der Nagethiere entſpricht, indem in jeder Kinnlade vorn zwei breite, meiſelartig zugeſchärfte Zähne ſtehen, auf welche nach einer langen Zahnlücke die breitkronigen abgenutzten Backzähne mit faltigem Schmelzſaume folgen. Die Vorderfüße der in Erdhöhlen lebenden Thiere haben fünf kaum getrennte, aber mit langen Grabnägeln bewaffnete Zehen; an den Hinterfüßen finden ſich nur vier ſolche Zehen und ein kurzer ſtummelartiger Daumen. Sie finden ſich nur in Auſtralien. Phascolomys.

Fig. 1359.

Känguruh (Halmaturus).

Die Familie der **Känguruh's** *(Macropodida)* ist durch den eigenthümlichen Bau der Gliedmassen seit der Entdeckung Neuholland's wohl bekannt. Der Kopf dieser Thiere ist klein, der Zahnbau eigenthümlich und in mancher Beziehung dem der Pferde analog (s. Fig. 1353 S. 438 Schädel des Potoru). Sie haben sechs bis acht Vorderzähne in der Oberkinnlade, von denen der hintere bei einer Gattung abgerückt ist, zwei meiselartig horizontal gestellte Vorderzähne in der Unterkinnlade und nach einer Zahnlücke vier bis fünf würfelförmige Backzähne mit stumpfhöckerigen Kronen (s. Fig. 1300 S. 391). Die Vorderfüße mit fünf freien Zehen sind sehr kurz, die Hinterfüße ungemein lang und kräftig, der Schwanz sehr dick und lang; von den vier Zehen des Hinterfußes sind die beiden mittleren bis zum Nagelgliede mit einander verwachsen, die beiden äußeren frei, alle sehr bedeutend verlängert. Sie springen in ungeheueren Sätzen, indem sie den langen Schwanz als Balancirstange gebrauchen und stützen sich auf denselben beim Sitzen; sie nähren sich nur von Kräutern, worauf auch der Bau ihres Verdauungskanales hinweiset, indem der Magen in mehrfache Höhlen getheilt ist und der Blinddarm eine bedeutende Länge erreicht. Halmaturus; Macropus; Hypsiprimnus.

Den Känguruh's nahe stehen hinsichtlich des Gebisses die **Früchtefresser** *(Frugivora)*, indem sie ebenfalls zwei lange meiselartige Schneidezähne im Unterkiefer und mehrfache im Oberkiefer besitzen. Dagegen ist die Zahnlücke bei diesen Thieren nie vollständig ausgebildet und es finden sich meist in beiden Kinnladen oder wenigstens in der oberen bald mehr, bald minder ausgebildete Eckzähne; die Backzähne gleichen denen der vorigen Familie; da die Thiere aber sämmtlich auf Bäumen herumklettern und einige sogar eine Art von Flughaut besitzen, welche

Fig. 1360.

Gebiß des Kuskus (Phalangista).

ihnen als Fallschirm dient, so sind die Extremitäten gleichmäßig entwickelt und die vorderen mit fünf freien Krallenzehen, die hinteren dagegen, an denen Zeige- und Mittelfinger mit einander verwachsen sind, mit einem entgegenstellbarem Daumen versehen, der fast nach hinten gerichtet scheint und zum Umfassen der Zweige äußerst geschickt ist. Die meisten Thiere dieser Familie besitzen einen langen Greifschwanz und treiben sich in ähnlicher Weise, wie unsere Eichhörnchen, auf den Bäumen umher; eine Gattung (Phascolarctus s. Lipurus) stimmt durch den fehlenden Schwanz und den plumpen Körperbau mehr mit den Wombats überein. Ihr Magen ist einfach, der Blinddarm dagegen sehr entwickelt. Die Familie kommt außer in Australien auch auf den Sundainseln vor. Phalangista; Petaurus.

Fig. 1361.

Beutelratze (Didelphys).

Die Familie der **Insektenfresser** *(Insectivora)* oder **Beutelratzen** besteht aus einer Menge kleiner, mit langgespitztem dreieckigem Kopfe

versehener Raubthiere, deren Gebiß demjenigen der Insektenfresser sehr ähnlich ist (s. Fig. 1352 S. 438). Eine außerordentlich große Anzahl kleiner meiselartiger Schneidezähne, auf welche scharfe gekrümmte Eckzähne, messerartige Reißzähne und mit spitzen Höckern versehene Backzähne in großer Anzahl folgen, charakterisiren diese Familie, in der man nach der Bildung der Extremitäten mehrere Unterfamilien unterscheiden kann; bei den Beutelbachsen (Perameles; Chaeropus) nämlich haben die Vorderfüße nur drei ausgebildete, mit Grabekrallen versehene Zehen und die weit längeren, kräftigeren, zum Springen ausgebildeten Hinterfüße einen Daumenstummel und vier krallentragende Zehen, von denen die beiden mittleren mit einander verwachsen sind, während bei den Ameisenbeutlern (Myrmecobius) die fünf Zehen der Vorderfüße wohl ausgebildet sind, der Daumenstummel der Hinterfüße aber gänzlich fehlt. Bei den eigentlichen Beutelratzen ((Didelphys), die theils

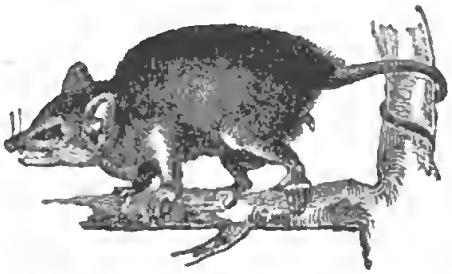


Fig. 1362.

Beutelmaus, Didelphys dorsigera (Chironectes).

auf Bäume klettern, theils durch verbindende Häute zwischen den Zehen zum Schwimmen befähigt sind und einen nackten schuppigen Greifschwanz besitzen, sind die fünf Zehen der Vorderfüße wohl getrennt und an den Hinterfüßen ein freier entgegensetzbarer Daumen entwickelt, so daß eine förmliche Hand ausgebildet ist. Beutelratzen finden sich neben Australien auch in Südamerika.

Die fleischfressenden Beutelthiere (*Carnivora*), von denen die größte Gattung, der Beutelwolf (Thylacinus), die Höhe eines mäßigen Hundes erreicht, haben mit der vorigen Familie die große Zahl der Zähne überhaupt und der kleinen Schneidezähne insbesondere gemein, unterscheiden sich aber durch die noch kräftigeren kegelförmigen Eckzähne und die von der Seite her abgeplatteten, ausgezackten Kronen der scharfen Backzähne; so wie durch die Struktur der Füße, die vorn fünf freie Krallenzehen, hinten, je nach den Gattungen, vier oder fünf Krallenzehen ohne Daumen haben. Es sind blutgierige grausame

Raubthiere, deren erste Ueberreste, zwei verschiedenen ausgestorbenen Gattungen angehörend, schon in den Schichten des englischen Jura aufgefunden worden sind, was um so auffallender erscheint, als bisher weder im Jura, noch in der Kreide eine sonstige Spur von Säugethieren vorkommt und erst die Tertiärzeit durch die Ueberreste derselben charakterisirt wird. Thylacinus; Dasyurus; Phascogale; Pascolotherium; Thylacotherium.

Die Ordnung der Beutelthiere ist in der gegenwärtigen Epoche auf Australien, die Sunda-Inseln, das südliche und mittlere Amerika eingeschränkt; die Beutelratzen sind hauptsächlich in Amerika einheimisch und gehen dort am weitesten nach Norden, während die Fleischfresser und die Pflanzenfresser wesentlich nur Australien angehören. In früheren Epochen der Erdgeschichte waren indeß die Insekten- und Fleischfresser auch in Europa vertheilt, wie dieß ihre fossilen Ueberreste im Jurakalke von Stonesfield und im Gypse von Paris beweisen. Bei aller Bedeutsamkeit dieser Thatsache darf man indeß doch nicht vergessen, daß diese europäischen Reste nur sehr sparsam sind und die Beutelthiere in der Tertiärzeit wesentlich schon auf dieselben Gegenden der Erde angewiesen waren, denen sie jetzt ausschließlich angehören.

Unterklasse der Säugethiere mit Mutterkuchen. (Placentaria).

Die Eigenthümlichkeiten dieser an Mannichfaltigkeit der Formen bei weitem reicheren Unterklasse sind hauptsächlich, wie schon erwähnt, in der Entwicklung des Embryo's zu suchen, welcher während der wesentlichsten Zeit seiner Entwicklung durch einen Mutterkuchen an die innere Fläche der Gebärmutter geheftet ist. Das Ei, welches verhältnißmäßig sehr klein ist, hat nur einen höchst unbedeutenden Dotter und wird, sobald die Entwicklung des Embryo's begonnen hat, durch die innige Wechselwirkung ernährt, welche innerhalb des Mutterku-

chens zwiſchen den Gefäßzotten des Chorions und denen der Gebärmutterwandlung ſtattfindet. Die Jungen kommen in verhältnißmäßig weit größerer Ausbildung zur Welt und werden von der Mutter zwar durch die Milch genährt, jedoch niemals in einem ſolchen Beutel herumgetragen, wie dieß bei der vorhergehenden Ordnung der Fall iſt. Alle Säugethiere dieſer Unterklaſſe ohne Ausnahme beſitzen im Gehirn den Schwielenkörper, während ihnen die ſo ausgezeichneten Beutelknochen am Becken abgehen. Wir haben auf die verſchiedenen Charaktere, welche ſich in der Anordnung des Mutterkuchens finden und wonach drei wohlgeſonderte Reihen in dieſer Unterklaſſe entſtehen, ſchon aufmerkſam gemacht, ſo daß es unnöthig wäre auf dieſelben weiter einzugehen.

Reihe der Säugethiere mit zerſtreuten Mutterkuchenzotten.

Ordnung der Walthiere. (Cetacea.)

Die Wale ſind ſämmtlich Waſſerbewohner von Fiſchgeſtalt, welche im Verhältniſſe zu den Landbewohnern theilweiſe eine ungeheure Größe und Maſſe erreichen. Der Körper dieſer plumpen Thiere iſt nach hinten zugeſpitzt und mit einer Schwanzfloſſe verſehen, deren Grundlage aus einem halbfeſten Faſerknorpel beſteht und deren Stellung zum Unterſchiede von der Schwanzfloſſe der Fiſche wagerecht iſt. Die Hinterfüße fehlen durchaus, ſtatt ihrer findet ſich nur das unförmliche Rudiment eines knöchernen gänzlich in der Fleiſchmaſſe verborgenen Beckens, das meiſtens aus zwei in V-Form in der Mittellinie verwachſenen cylindriſchen Knochen beſteht. Der Mangel eines beſonderen, aus verwachſenen Wirbeln beſtehenden Kreuzbeines ſteht hiermit in Einklang. Die Vorderfüße ſind in Floſſen umgewandelt, die unmittelbar hinter dem Kopfe in ähnlicher Weite wie die Bruſtfloſſen der Fiſche angebracht ſind und von Außen einfache Ruder darſtellen, im Inneren aber die aus vier bis fünf Zehen zuſammengeſetzten Finger und die äußerſt kurzen Knochen der vorderen Extremität erkennen laſſen. Häufig haben dieſe in der Haut verborgenen Finger, die nur bei wenigen Ausnahmen Nägelſpuren an der Spitze erkennen laſſen, eine große Anzahl von einzelnen Gliedern, weit mehr als ſonſt ge-

wöhnlich bei anderen Säugethieren vorhanden ſind. Der Kopf erſcheint von dem übrigen Körper durchaus nicht abgeſetzt, dr Schädel iſt ſehr platt, der Gehirntheil oft ungemein klein; das Geſicht dagegen groß und die Kiefer meiſt bedeutend vorgezogen. Das Hinterhauptsgelenk ſteht vollkommen an der hinteren Fläche des Schädels in ſenkrechter Stellung und es fehlen jene ſtarken Leiſten und Vorſprünge, ſo wie die Dornfortſätz der Halswirbel, an welchen bei den Landſäugethieren beſonders das den Kopf tragende Nackenband ſich anheftet, deſſen Funktion hier unnöthig geworden iſt, da das Gewicht des mit großen Fettzellen verſehenen Schädels hauptſächlich von dem Waſſer getragen wird. Ein äußeres Ohr fehlt allen Cetaceen, die meiſt nur ſehr kleine einfache Oeffnung läßt ſich nur ſchwer auffinden. Der ganze Körper iſt unter der dicken, meiſt haarloſen oder nur mit zerſtreuten Borſten beſetzten Haut von einer dicken Specklage umhüllt, zu deren Gewinnung beſonders auf die Thiere dieſer Ordnung Jagd gemacht wird. Wir unterſcheiden drei Unterordnungen, die ſich beſonders durch ihre Bezahnung charakteriſiren.

Die **eigentlichen Walthiere (Cetacea)** haben ſo ſehr vor allen anderen die Fiſchgeſtalt, daß ſie an den meiſten Küſten nicht von den gewöhnlichen Fiſchen unterſchieden werden; zur Vermehrung dieſer Aehnlichkeit beſitzen viele dieſer Thiere noch eine Rückenfloſſe, die indeß nur durch Faſerknorpel geſtützt iſt. Der Kopf iſt ungemein groß, ſo daß er bei manchen ein Drittel der ganzen Länge des Thieres einnimmt und der Schädel meiſt in der Art unſymmetriſch ausgebildet, daß die der rechten Seite angehörigen Knochen größer und länger, die Oeffnungen der linken Seite (Naſenloch ꝛc.) größer ſind. Eine beſondere Eigenthümlichkeit des Schädelbaues liegt noch in der Struktur des Felſenbeines, welches von elfenbeinerner Härte und mit den übrigen Theilen des Schläfenbeines nicht verwachſen, ſondern nur durch Bandmaſſe und Faſern verbunden iſt, ſo daß es bei der Fäulniß der Theile loſe wird; eine Bildung, die übrigens auch den Seekühen eigen iſt. Der Rachen ungeheuer weit geſpalten, die Kiefer bei den Jungen ſtets, bei den Alten nicht immer mit einer großen Anzahl ſpitzer, kegelförmiger Zähne bewaffnet, die in der ganzen Länge des Kiefers keinen Unterſchied zeigen und mit einer einfachen Wurzel in den Zahnhöhlen der Kinnladen ſtecken. Das Gehirn der Wale iſt auffallend in die Breite entwickelt — ſeine Windungen meiſt tief und zahlreich. Das Auge der Walthiere iſt verhältnißmäßig ſehr klein

und liegt tief unten an der Seite des Kopfes meiſt unmittelbar über dem Winkel der Mundſpalte. Sehr ausgezeichnet iſt die Bildung der Naſe, welche ganz die Bedeutung eines Geruchsorganes verloren hat und nur noch Luftweg iſt, womit der gänzliche Mangel eines Riechnerven zuſammenhängt. Das einfache oder doppelte Naſenloch ſteht oben auf der Fläche des Kopfes und führt ſenkrecht hinab in die meiſt zellig verzweigten Naſengänge, die ſich ſenkrecht nach dem Rachen zu fortſetzen. Das Gaumenſegel iſt faſt horizontal geſtellt und umfaßt nach hinten zu die auf der Spitze eines vorragenden Kegels angebrachte Stimmritze ſo genau, daß der Luftweg gänzlich von der Rachenhöhle und dem Schlunde abgeſchieden werden kann. Die mit Waſſerdampf geſchwängerte Luft, die von Zeit zu Zeit nach langen Intervallen mit großem Geräuſche ausgeſtoßen wird, bildet in der kälteren Luft einen Dunſtſtrahl, der wie ein Springbrunnen aus dieſen ſenkrecht geſtellten Spritzlöchern hervorbricht. Außer dieſem regelmäßigen Spiele des Athmens, zu welchem Zwecke die Walthiere an die Oberfläche des Waſſers emporſteigen, ſollen viele derſelben auch zum Spiele Waſſer einſchlucken und es im Strahle durch die Naſenlöcher hervortreiben. Die Haut der Walthiere iſt vollkommen haarlos, die Specklage verhältnißmäßig ſehr dick; ſie haben nur zwei Zitzen, welche in Hautfalten verborgen unmittelbar neben dem After weit nach hinten liegen, und werfen gewöhnlich nur ein einziges Junges, welches von der Mutter mit großer Zärtlichkeit geſchützt wird. Auch die Bildung der Verdauungsorgane iſt eigenthümlich; weiche Lippen, welche ſonſt faſt allen Säugethieren mit Ausnahme der Schnabelthiere zukommen, fehlen den eigentlichen Walthieren durchaus, der Schlund iſt meiſtens nur eng, der Magen dagegen aus mehreren Abtheilungen zuſammengeſetzt, die oft wieder in untergeordnete Höhlen zerfallen, ſo daß kaum bei den Wiederkäuern eine zuſammengeſetztere Magenbildung gefunden werden dürfte. Wir theilen die eigentlichen Wale in folgende Familien:

In der Familie der **Walfiſche** *(Balaenida)* hat der Kopf eine unverhältnißmäßige Größe und der Rachen eine außerordentliche Weite, während der Schlund nur ſehr eng iſt, ſo daß die Thiere, welche ſelbſt eine Länge von 80 Fuß erreichen, nur von kleinen Seethieren und zwar beſonders von Walfiſchſchnecken und höchſtens von Fiſchen von der Größe der Häringe ſich nähren. Die Oberkinnlade paßt bei geſchloſſenem Maule in die Unterkinnlade hinein, deren Hälften

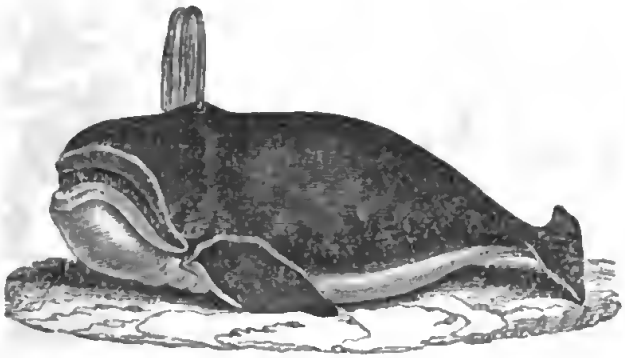


Fig. 1363.

Der grönländische Walfisch (Balaena mysticetus).

keinen aufsteigenden Ast haben und leicht mit Rippen verwechselt werden könnten. In der Jugend sind beide Kinnladen mit hinfälligen Kegelzähnen bewaffnet, die in einer Rinne stehen und die Zahl von hundert in einer Kinnlade erreichen können; später fallen diese Zähne aus; der Unterkiefer bleibt vollkommen unbewaffnet, in dem Ober-

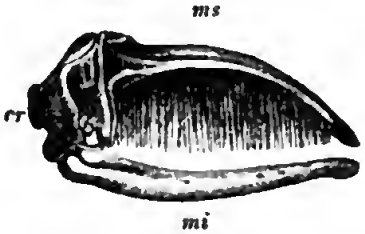


Fig. 1361.

Schädel des Walfisches.

ms Obere Kinnlade mit den Barten. mi Untere Kinnlade. cr Schädel.

kiefer aber entwickeln sich die Hornbarten des sogenannten Fischbeines. Eine Unzahl von hornigen Platten sind in einer Rinne zu beiden Seiten des Oberkiefers so gestellt, daß sie Querreihen bilden, während ihre Fasern senkrecht nach unten stehen und so eine Art von Sieb oder Reuse darstellen, durch welches beim Schließen des Maules das Wasser zwar entweichen kann, die kleinen Thiere aber zurückgehalten werden. Diese Barten haben je nach der Stelle des Maules eine Länge von drei bis fünfzehn Fuß und bilden nebst dem Thran, der aus der Speckslage gewonnen wird, die oft mehrere Fuß mächtig ist, die beiden Handelsartikel, wegen deren man den Walfischfang betreibt. Die zum Walfischfange ausgerüsteten Schiffe gehen jetzt hauptsächlich in die nördlichsten Theile des Polarmeeres, in die Baffinsbai

und den Beringssund, da die Walfische weiter südlich gänzlich ausgerottet sind; man wirft das Thier, während es Athem schöpft, mit einer Harpune an und verfolgt es, um es bei erneutem Athemschöpfen von Neuem zu durchbohren. Balaena; Balaenoptera.

Fig. 1365.

Der Pottfisch (Physeter macrocephalus). c Spritzloch

Bei der zunehmenden Seltenheit der Walfische des nördlichen Polarmeeres richten sich die Unternehmungen jetzt mehr und mehr nach dem südlichen Polarmeere, welches hauptsächlich von der Familie der **Pottfische** *(Physeterida)* bewohnt wird. Diese Thiere theilen mit den eigentlichen Walfischen die unverhältnißmäßige Größe des Kopfes, unterscheiden sich aber von ihnen durch die beständigen Zähne der Kiefer, welche spitz und konisch und meistens nur in dem Unterkiefer entwickelt, im Oberkiefer aber verkümmert sind. Die obere Fläche der

Fig 1366

Der Schädel des Pottfisches von oben, um die Rinne für die Walrathzellen zu zeigen.

Kieferknochen ist tief ausgehöhlt und dient als Grundlage für große sehnige Zellen, welche den ganzen Raum zwischen der Hirnkapsel und der Schnauze einnehmen und mit einer fettähnlichen Masse, dem Walrath (Sperma ceti) erfüllt sind. Die Nasenkanäle steigen in schiefer Richtung durch diese Masse nach der steil abgestutzten Schnauzenspitze empor. Physeter; Catodon.

Die Familie der **Delphine** (*Delphinida*) unterscheidet sich von den vorigen wesentlich durch den verhältnißmäßig kleinen Kopf, der den Thieren das Ansehen eines gewöhnlichen Fisches giebt. Bei den

Fig 1367.

Das Meerschwein (Delphinus phocaena).

meisten Gattungen dieser Familie sind beide Kinnladen, die oft zu einem Schnabel verlängert sind, mit spitzen, in eigene Höhlen eingekeilten Zähnen bewaffnet; bei anderen fallen diese Zähne aus und es bildet sich, wie beim Narwal (Monodon), nur ein einziger langer Stoßzahn aus, der in dem Zwischenkiefer steckt, also ein eigentlicher Schneidezahn ist und bis zu einer Länge von zehn Fuß auswächst; bei noch anderen bleiben nur im Unterkiefer einige wenige, oft selbst vom Zahnfleische verdeckte Zähne. Im Verhältniß zu den übrigen Walthieren erreichen die Delphine nur eine geringe Größe, da die gewöhnlichen Gattungen nur fünf bis zehn, die größte höchstens fünfundzwanzig Fuß lang wird. Sie jagen und spielen meistens in Schaaren vereinigt an der Oberfläche des Wassers. Hyperoodon; Delphinorhynchus; Monodon; Delphinus; Phocaena; Delphinapterus; Ziphius.

Die Unterordnung der **Doppelzähner (Zeuglodonta)** wird bis jetzt nur durch ein riesenmäßiges fossiles Thier vertreten, dessen einzeln gefundene Zähne man anfangs zwar für Zähne einer riesenmäßigen Eidechse hielt, die später aber als Säugethierzähne erkannt wurden, was sich durch die Entdeckung des fast vollständigen Skelettes in Alabama bestätigte. Es gehörte eine für unsere Zeit ziemlich beispiellose Verirrung dazu, um auch nach der Entdeckung dieses Skelettes die Reptiliennatur des Thieres, freilich nur für Augenblicke, behaupten zu können. Die Wirbel dieses Skelettes, das wohl eine Länge von fünfzig Fuß erreichen mag, sowie der ganze Schädel mit der eigenthümlichen Bildung der Felsenbeine und der Gesichtsknochen tragen vollständig den Charakter der ächten Walthiere, während die Bezahnung namentlich einen Uebergang zu den fleischfressenden Robben macht, worauf auch der lange, schlanke Hals und der verhältnißmäßig kleine, kurze Kopf deuten. Die Zähne sind zweiwurzelig und die

ſcharfen Kronen in der Mitte von beiden Seiten her durch vertikale Furchen ſo eingeſchnürt, daß es faſt ausſieht, als wäre jeder Zahn aus zwei Zähnen zuſammengeſetzt, die an der Baſis der Krone durch eine ſchmale Brücke mit einander verbunden wären. Die vorderen Extremitäten des Thieres waren floſſenförmig, während die hinteren fehlen, ſo daß es ſich alſo auch hierdurch den Walen anſchließt, von denen es ſich indeß noch durch den verhältnißmäßig kleinen Kopf und den verlängerten Hals unterſcheidet. Zeuglodon (Basilosaurus).

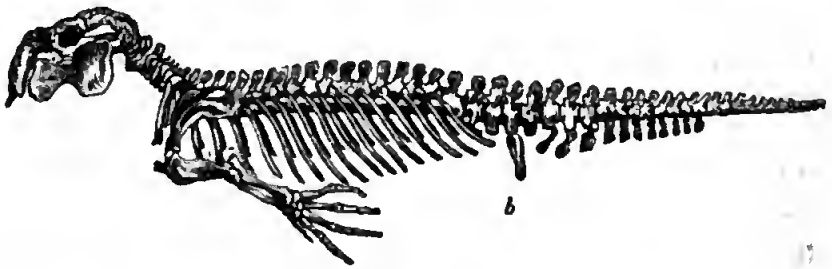


Fig. 1368.

Skelett des Dugong's (Halicore).

b Beckenrudiment.

Die dritte Unterordnung, aus den **Seekühen (Sirenia)** gebildet, unterſcheidet ſich von den Walthieren durch mehrfache eigenthümliche Charaktere. Der Kopf iſt von verhältnißmäßiger Größe,

Fig. 1369.

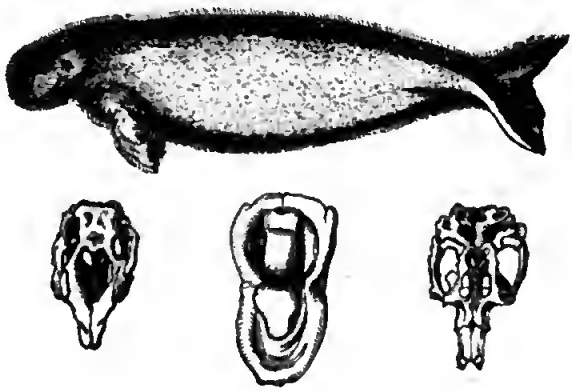


Fig. 1370 Fig. 1371. Fig. 1372.

Fig. 1369. Der Dugong (Halicore). Fig. 1370. Schädel von Oben. Fig. 1371. Das Maul geöffnet. Fig. 1372 Der Schädel von unten.

von dem Körper nicht abgesetzt, aber mit dick aufgewulsteten fleischigen Lippen versehen, die mit starken Bartborsten besetzt sind. Die getrennten Nasenlöcher stehen vorn auf der Spitze der Schnauze und die Nasengänge zeigen keine Spur jenes Spritzapparates, der die Walthiere so auszeichnet; die beiden Hälften des Herzens sind so tief von einander getrennt, daß dasselbe fast aus zwei nur an einer Stelle mit einander verwachsenen Herzen zu bestehen scheint. Die Bezahnung ist sehr verschieden, namentlich in Bezug auf die Vorder- und Eckzähne; überall sind aber Mahlzähne vorhanden, welche auf das deutlichste auf Pflanzennahrung hinweisen. Die beiden Zitzen liegen vorn an der Brust, nicht hinten am After; die Haut ist meistens mit einsam stehenden Borsten besetzt; der Gesichtstheil des Kopfes ist bedeutend kürzer im Verhältniß zum Schädel als bei den Walen, der Unterkiefer meist kräftig und hoch und mit einem wohlentwickelten aufsteigenden Aste versehen. Die Thiere dieser Unterordnung leben stets nur an den Küsten und namentlich in den Mündungen großer Flüsse, an deren Ufern sie sich von Gewächsen nähren.

Die Familie der **Borkenthiere** (*Rytinida*) lebte noch bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts etwa an den Küsten Kamtschatka's und der Kurilen, ist aber seitdem gänzlich ausgestorben. Die einzige Art, von welcher nur wenige Fragmente und eine sehr genaue Beschreibung eines Augenzeugen übrig sind, der sie zehn Monate lang beobachtete, war ein plumpes Thier von etwa zwanzig Fuß Länge, dessen Haut eine Art dicker rissiger Borke darstellte, welche aus miteinander verwachsenen, senkrechten Hornröhren oder Haaren gebildet ist. In jeder Kieferhälfte fand sich oben und unten nur eine einzige breite Zahnplatte ohne Wurzel, die eine zungenförmige Gestalt besitzt und aus senkrechten Schmelzcylindern oder Zahnröhren zusammengesetzt ist, welche mit einander verschmolzen sind. Rytine.

Die eigentlichen **Seekühe** (*Manatida*) besitzen stets eine dünne behaarte Haut und unterscheiden sich wesentlich durch ihre Bezahnung von der vorigen Familie. In der Oberkinnlade besitzen sie zwei Schneidezähne, welche bei der einen Gattung (Manatus) frühzeitig ausfallen, bei der anderen (Halicore) aber, wo Ober- und Unterkiefer plötzlich sich nach unten biegen, sich zu hakenförmigen Stoßzähnen entwickeln; im Unterkiefer fehlen diese Vorderzähne stets; immer finden sich bei den jungen Thieren wenigstens fünf Mahlzähne in jedem Kiefer, die eine elliptische Gestalt und quergefaltete Kronen besitzen, deren Leisten

ſich nach und nach abnutzen. Bei dem alten Dugong bleiben in jedem Kiefer nur zwei ſolcher Zähne übrig, während bei dem Manati ſich acht oder zehn erhalten und an den Floſſen auch Spuren von Nägeln vorkommen. Manatus; Halicore; Cheirotherium; Metaxytherium (Halianassa).

Fig. 1374.

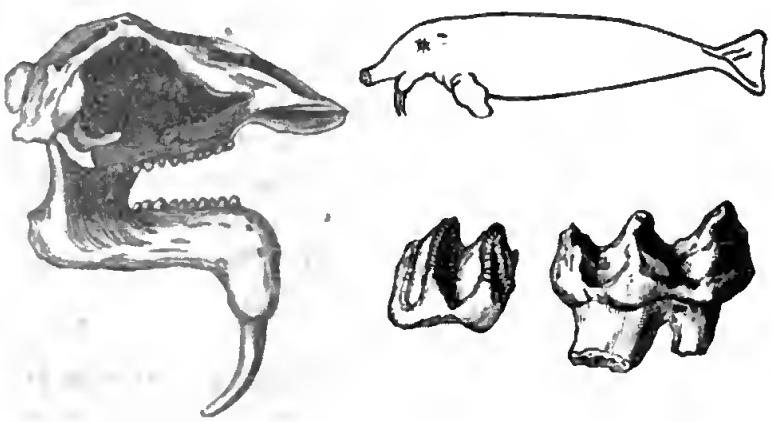


Fig. 1373. Fig. 1375.

Fig. 1373. Schädel des Dinotherium giganteum aus dem Rheinſande bei Eppelsheim. Fig. 374. Reſtauration des Thieres. Fig. 1375. Zwei Backzähne deſſelben

Die ausgeſtorbene Familie der **Dinotherien** *(Dinotherida)*, welche in der Tertiärzeit den Golf des Rheines bewohnte, ſteht durch die Bildung der breiten mit zwei gekerbten Querleiſten verſehenen Mahlzähne den Seekühen am nächſten, entfernt ſich aber durch die Bildung des Schädels und des Unterkiefers. Das ungeheure Thier iſt bis jetzt nur durch ſeinen Kopf bekannt, welcher durch den flachen Schädel, den horizontalen Gelenkkopf unverkennbar ſich den Seekühen anreiht. Die Naſenhöhlen bilden oben eine einzige tiefe Grube, woraus, wie aus den ungeheueren Löchern für den Schnauzennerven oder Unteraugenhöhlenaſt des fünften Paares, man auf die Gegenwart eines kurzen Rüſſels oder einer ſehr verdickten Oberlippe ſchließen darf. Die Augenhöhlen ſind nicht vollſtändig geſchloſſen; der Oberkiefer läuft flach nach vorn aus und zeigt keine Spur von Vorderzähnen, während die beiden Unterkieferhälften plötzlich in rechtem Winkel nach unten gebogen und jede mit einem gewaltigen, ſäbelförmig gekrümmten Stoßzahne bewaffnet iſt. Dinotherium.

Noch ein anderes foſſiles Thier, von dem wir bisher nur den Kopf kennen, ſcheint eine weitere Familie (*Toxodontida*) unter den Seekühen darzuſtellen; der niedergedrückte Schädel, die horizontal geſtellten Gelenkhöcker ſprechen für dieſe Stellung, gegen welche auch die auffallend großen Jochbögen nicht verſtoßen, während die Struktur der Backzähne und der Schneidezähne theils nach den Dickhäutern, theils ſogar nach den Nagern hinweiſt. In jeder Hälfte des Oberkiefers ſtehen nämlich vier meißelförmige Schneidezähne und ſechs Backzähne von cylindriſcher Geſtalt, deren Schmelz an der Seite oberflächlich gefaltet iſt und deren Kronen bedeutende Abnutzungsflächen zeigen. Die bekannten Ueberreſte wurden in den Tertiärgebilden Südamerika's gefunden. Toxodon.

Die Walthiere erſcheinen ſchon in den älteſten Tertiärzeiten und wie man ſieht, war ſogar ihre Entwicklung an Formen in der Vorwelt bedeutender als jetzt, da neben den jetztlebenden Familien, die alle in der Tertiärzeit vertreten ſind, noch Typen exiſtirten, welche gänzlich ausgeſtorben ſind.

Ordnung der Dickhäuter. (Pachydermata).

Die plumpe Körperform, die meiſt dicke ſchwere Haut, die bei einigen dieſer Thiere nur ſpärliche Borſten und vielfache Riſſe und Falten zeigt, die Kürze der Gliedmaßen, der dicke Hals, der kaum von dem übrigen Körper abgeſetzt iſt, nähern dieſe Ordnung ſehr der vorigen; — eine Annäherung, die noch durch die ausgeſtorbenen Gattungen vergrößert wird, von denen es, wie beim Dinotherium und beim Toxodon, ohne Kenntniß der Hintergliedmaßen ſchwierig zu entſcheiden iſt, ob ſie der einen oder der anderen Ordnung zugehören. In der Bildung des Schädels und des Gebiſſes herrſchen die mannigfaltigſten Verſchiedenheiten, doch überwiegt in den meiſten Fällen der Kiefertheil ſehr bedeutend den Schädeltheil an Maſſe und Ausdehnung.

Fig. 1376.

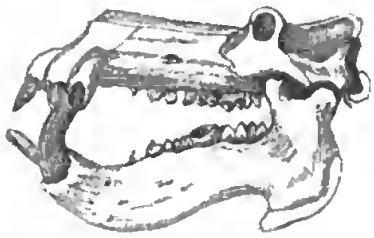


Fig. 1377. Fig. 1378.

Schädel des Nilpferdes (Hippopotamus).

Fig. 1376. Von der Seite. Fig. 1377. Von Unten. Fig. 1378. Der Unterkiefer von Oben.

Gewöhnlich haben die Thiere alle drei Arten von Zähnen, die Schneidezähne in Gestalt stumpfer Meißel, die gebogenen, kegelförmigen Eckzähne oft ungeheuer entwickelt in Form von Hauern und die Backzähne in breiter Form mit Schmelzfalten verschiedener Art oder mit Querleisten, Längsjochen und stumpfen Höckern versehen, welche bei zunehmendem Alter sich abnutzen und eigenthümliche Figuren auf der Oberfläche zeigen. Das ganze Gebiß ist meistens theils zur Vertheidigung, theils zum Zermalmen härterer Pflanzentheile außerordentlich geeignet, wie denn auch die wesentliche Nahrung der Thiere hieraus besteht. In Uebereinstimmung hiermit sind die Füße nur als Stützpunkte der Bewegung, nicht aber zum Ergreifen oder Festhalten eines Gegenstandes ausgebildet und die letzten Glieder der Zehen, deren gewöhnlich vier bis fünf, selten nur drei vorhanden sind, mit einer Hufklaue umkleidet, die einen sicheren Stützpunkt gewährt. Die meisten

dieſer Thiere treten mit allen Hufen zugleich auf und dieſe ſind ſogar oft nur in eine einzige breite Sohlenmaſſe eingelaſſen; andere aber, wie z. B. unſer gewöhnliches Schwein, treten nur mit den verlängerten mittleren Zehen auf, während die äußeren Zehen als Afterklauen über dem Niveau des Bodens hängen. Hinſichtlich der übrigen Charaktere zeigen ſich mannigfache Verſchiedenheiten zwiſchen den einzelnen Familien, die indeſſen durch die ausgeſtorbenen Gattungen vielfach näher mit einander verbunden werden.

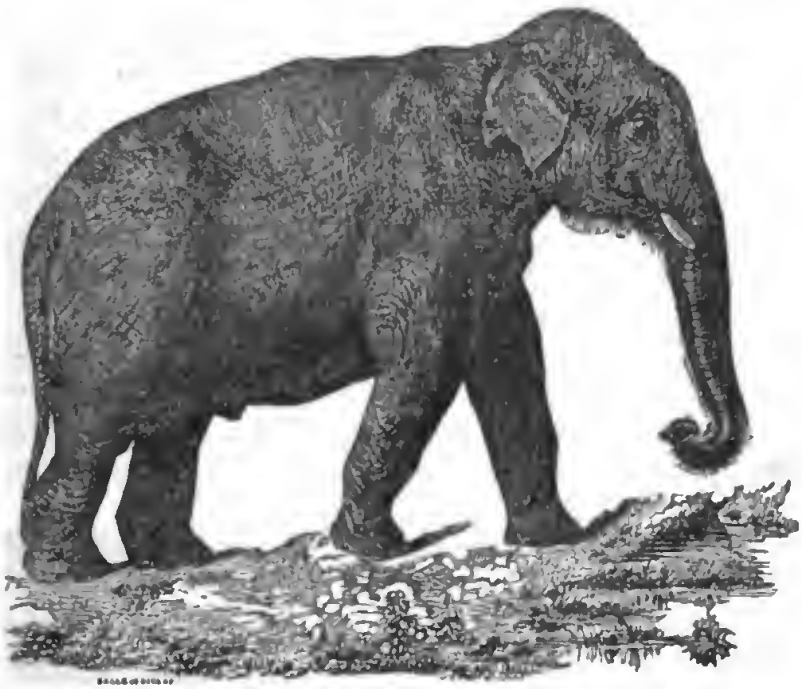


Fig. 1379.

Der aſiatiſche Elephant (Elephas indicus).

Die Familie der **Rüſſelthiere** *(Proboscidea)* begreift die lebenden Elephanten und die ausgeſtorbenen Maſtodonten, welche beide ſich durch die Exiſtenz eines ſehr verlängerten Rüſſels auszeichnen. Dieſer Rüſſel, welcher den Thieren als außerordentlich geſchicktes Werkzeug zum Ergreifen und Feſthalten, ſowie als Vertheidigungswaffe dient, iſt nichts anderes, als die in ein gewaltiges Muskelrohr verlängerte Naſe, welche durch eine nach Willkühr verſchließbare Klappe von den eigentlichen Naſenhöhlen abgetrennt iſt und ihrer ganzen Länge nach von der Naſenſcheidewand durchzogen wird. Der Schädel der Rüſſel-

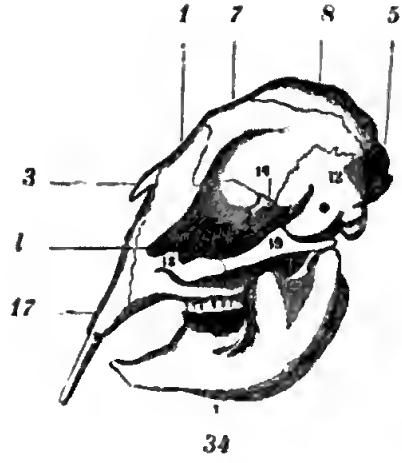


Fig 1380

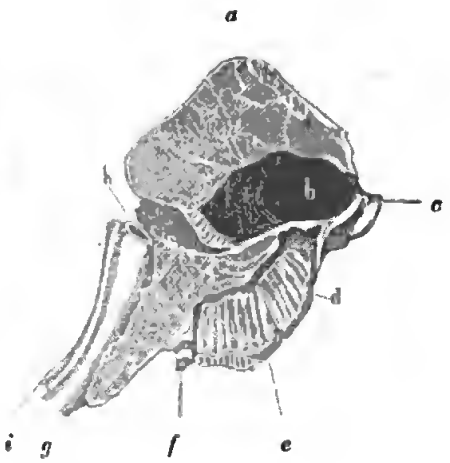


Fig. 1381.

Fig. 1380. Der Schädel eines jungen aſiatiſchen Elephanten, der die Nähte der Knochen noch zeigt. Letztere ſind mit den gewöhnlichen Ziffern (ſ. S. 47) bezeichnet. l Thränenbein.

Fig 1381. Durchſchnitt eines erwachſenen Schädels derſelben Art, um die inneren Höhlen zu zeigen. a Zellen der Stirnhöhlen, zwiſchen den beiden Platten der Schädelknochen. b Höhle für das Gehirn, verhältnißmäßig klein. c Gelenkhöcker des Hinterhauptes. d Hinterſter noch unentwickelter Backzahn. e Mittlerer, im Gebrauche ſtehender Backzahn. f Vorderſter Backzahn, faſt gänzlich abgenutzt. g Stoßzahn. h Naſenöffnung. i Zwiſchenkiefer.

thiere iſt verhältnißmäßig groß, hoch und ſchwer, die Stirn faſt ſteil abfallend, was indeß nicht in der Ausbildung der Gehirnmaſſe ſeinen Grund hat; die Hirnkapſel iſt im Gegentheil im Verhältniſſe zu dem großen Schädel auffallend klein, das äußere und innere Blatt der Schädelknochen aber durch blaſig aufgetriebene Knochenzellen, welche mit Fett gefüllt ſind, von einander getrennt. Der Raum, den dieſe Zellen einnehmen, iſt eben ſo bedeutend, als derjenige für das Gehirn. Die Bezahnung iſt höchſt eigenthümlich. Gewöhnlich ſitzen in jeder Kieferhälfte nur zwei ungemein große, länglichvierſeitige, platte Mahlzähne, die nur unbedeutende Wurzeln haben, deren Oberfläche aber bei den eigentlichen Elephanten mit inneren durch Cäment verbundenen Schmelzfalten beſetzt iſt, die meiſtens verſchiedene Rhombenfiguren zeigen, während bei den Maſtodonten die Oberfläche aus zitzenartigen, freien Höckern beſteht, die in Querlinien geordnet ſind. In dem Maße, als ſich dieſe breiten Mahlzähne abnutzen, bilden ſich hinter ihnen in der Kieferrinne neue, die ſich allmälig nach vorn ſchieben und die Stelle der abgenutzten Zähne einnehmen, welche nach und nach zerbröckeln und ver-

loren gehen. Durch dieſes beſtändige Abnutzen und Erſetzen, das ſich bis in das hohe Alter der Thiere ununterbrochen fortſetzt, wird ein ziemlicher Wechſel in der Bezahnung, je nach den verſchiedenen Altersperioden des Thieres herbeigeführt. Die Rüſſelthiere ſchließen ſich durch dieſen Zahnwechſel äußerſt nahe an die Seekühe an, bei welchen ein ähnlicher Erſatz der abgenutzten Zähne beobachtet wird. Außer dieſen Backenzähnen, die bei den alten Thieren in dem Unterkiefer einzig vorhanden ſind, (bei den Maſtodonten allein exiſtiren in der Jugend zwei kurze Milch-Stoßzähne im Unterkiefer), finden ſich in dem Oberkiefer zwei Stoßzähne, welche lang, koniſch zugeſpitzt, leicht gekrümmt und bei dem Männchen weit mehr entwickelt ſind, als bei dem Weibchen. Dieſe Stoßzähne, die oft eine gewaltige Länge und ein Gewicht von einem Centner erreichen, ſtehen zu beiden Seiten aus dem Maule, den Rüſſel umfaſſend, hervor und liefern das bekannte Elfenbein. Das äußere Ohr der Rüſſelthiere iſt bedeutend, die Füße plump, ſäulenförmig und mit fünf kleinen platten Hufen verſehen, die den fünf wohlausgebildeten Zehen entſprechen, welche aber ganz in Sehnengewebe eingehüllt und von der Haut umſchloſſen ſind. Der Fuß ſtellt ſo einen mit dicker Schwielenmaſſe getäfelten Ballen vor, auf deſſen oberer Fläche die Hufe aufliegen. Das Weibchen hat nur zwei Zitzen, welche an der Bruſt liegen, der Schwanz iſt kurz, mit ſteifen Borſten beſetzt.

Die Familie der Rüſſelträger iſt jetzt einzig auf die alte Welt und zwar auf die Gegend innerhalb der Wendekreiſe beſchränkt, während ſie in der Diluvialzeit nicht nur über den kälteren Theil der alten Welt ſo ſehr ausgebreitet war, daß das Elfenbein des foſſilen Elephanten oder des Mammuth einen weſentlichen Handelsartikel Sibiriens bildet, ſondern daß auch in Amerika namentlich die Ueberreſte der Maſtodonten häufig genug vorkommen. Die Thiere leben geſellig in Heerden, beſonders in den ſumpfigen Wäldern der tropiſchen Gegenden Aſiens und Afrika's und wird vorzugsweiſe der aſiatiſche Elephant ſeit den älteſten Zeiten in gezähmten Zuſtande zu mancherlei Zwecken, namentlich aber als Laſtthier benutzt. Elephas; Maſtodon.

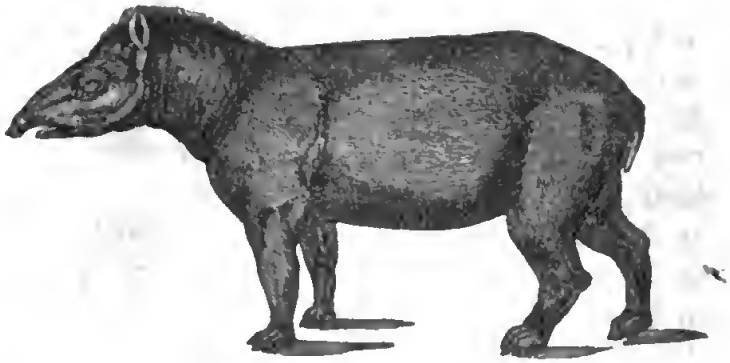


Fig. 1382

Der Tapir (Tapirus americanus).

Die Familie der **Tapire** (*Nasuta*) entſpricht in ihrem jetzigen Auftreten gewiſſermaßen der vorigen, da der größte Dickhäuter der Tropengegenden Amerikas ihr angehört, obgleich ſie nicht auf die neue Welt beſchränkt iſt, ſondern eine eigenthümliche Art auch in Indien vorkömmt. Der Schädel dieſer Thiere iſt lang, pyramidal, nicht zellig wie derjenige der Elephanten, der Kopf demjenigen der Schweine ähnlich, die Naſe in einen kurzen aber äußerſt beweglichen Rüſſel verlängert, mit welchem das Thier nach allen Seiten hin taſtet. Die Naſenbeine zum Anſatz der ſtarken Rüſſelmuskeln hoch gewölbt. Das Zahnſyſtem entfernt ſich bedeutend von demjenigen der Rüſſelthiere, zumal bei den foſſilen Gattungen dieſer Familie, die mancherlei Verſchiedenheiten von dem jetzigen Tapir darbieten. Bei allen der Familie angehörigen Thieren finden ſich oben und unten in den Kiefern ſechs Schneidezähne und dann ein kurzer, nicht ſehr bedeutend entwickelter Eckzahn, welchem in der Oberkinnlade ſieben, in der unteren ſechs Backzähne folgen, die mit einfachen oder doppelten Querjochen verſehen ſind. Dieſe quergejochten Zähne des jetzt lebenden Tapir gleichen ſo ſehr den Zähnen des Dinotheriums, daß man anfangs, als man nur einzelne Exemplare von den Backzähnen des letzteren kannte, es für einen rieſigen Tapir anſprach. Die Füße der Tapire ſind ſchlank, die Zehen, deren ſich vier an den Vorderfüßen, drei an den Hinterfüßen befinden, wohl getrennt und mit glatten Hufklauen verſehen. Die Thiere leben in ſumpfigen Wäldern, an Moräſten und Flußufern in Heerden und flüchten ſich bei Gefahr gern ins Waſſer, da ſie vortrefflich ſchwimmen und tauchen. Tapirus; Lophiodon; Anthracotherium.

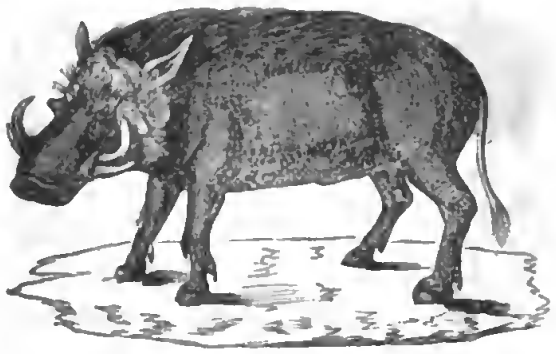


Fig. 1383.

Der Empalo vom Cap (Phacochaerus aethiopicus (Sus larvatus)).

Die Familie der **Schweine** *(Suida)* zeigt etwa die Körperform der vorigen, wenn auch mit geringerer Entwicklung der rüſſelartigen Schnauze, die beſonders zum Aufwühlen der Erde beſtimmt iſt, unterſcheidet ſich aber durch den Bau der Zähne und der Extremitäten. Die Schneidezähne

Fig. 1384.

Schädel des Ebers (Sus scrofa).

ſind bei allen Schweinen vorhanden, aber nur wenig entwickelt; die Eckzähne hingegen ſind ſowohl in dem Ober- als in dem Unterkiefer ſtark entwickelt und namentlich bei dem Männchen zu ſcharfkantigen Hauern ausgebildet, die bei den meiſten Gattungen ſeitlich aus dem Munde hervorragen und als gefährliche Waffen dienen. Die Backzähne ſind meiſt in ziemlicher Anzahl vorhanden, bis zu ſieben in jeder Kieferhälfte und auf der Mahlfläche mit ſtumpfen Sitzenhöckern verſehen, die ſich mehr oder minder abnutzen und dann rundliche oder kleeblatt-

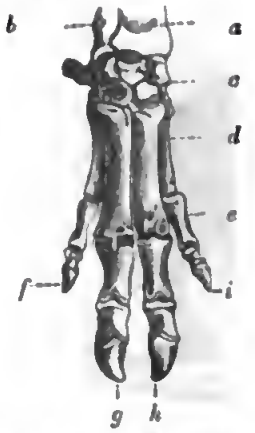


Fig. 1385. Skelett des Schweinefußes.

Der Daumen iſt verſchwunden, Zeige- und kleiner Finger rudimentär, ſo daß ſie den Boden nicht berühren und als After-Klauen hervorſtehen. a Elle (cubitus). b Speiche (radius). c Handwurzel (carpus). d Mittelhand (metacarpus). e kleiner Finger. f Zeigefinger. g Mittelfinger. h vierter Finger.

ähnliche Zeichnungen bilden. An den Füßen ſind die beiden Mittelzehen ſtärker verlängert, vollkommen frei und mit zwei großen Hufklauen verſehen, womit die Thiere allein den Boden berühren. Die beiden äußeren Zehen ſind bei weitem kleiner, kürzer und durch zwei kleinere Afterklauen an der hinteren Fläche der Füße angezeigt. Die Thiere dieſer Familie ſind über die ganze heiße und gemäßigte Zone aller Erdtheile verbreitet und als Nahrungsmittel geſchätzt, weßhalb die Zucht einiger Arten als weſentlicher Zweig der Landwirthſchaft betrieben wird. Die wilden leben ſtets in großen Rudeln zuſammen und lieben beſonders moraſtige Waldungen. Sus; Dicotyles; Babirussa; Phacochaerus; Hyotherium; Chaeropotamus.

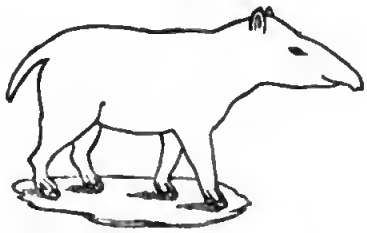


Fig. 1386.

Umriß des Palaeotherium magnum, reſtaurirt.

Zwiſchen die Schweine einerſeits und die Tapire andererſeits ſtellt ſich eine foſſile Gattung, welche wohl als Repräſentant einer eigenen Familie (*Palaeotherida*) betrachtet werden muß. Das Skelett der Paläotherien, deren Ueberreſte ſich namentlich im Pariſer Gypſe häufig vorfinden, iſt bis auf wenige Einzelheiten ziemlich vollſtändig gekannt. Die erhabenen abſtehenden Naſenbeine, welche auf einen kurzen beweglichen Rüſſel in ähnlicher Weiſe wie bei dem Tapir ſchließen laſſen, die allgemeine Körperform, die meißelartigen Schneidezähne und die

kurzen, zugespitzten Eckzähne nähern sie den Tapiren, während die Struktur der Backzähne mehr derjenigen der Nashörner analog ist; diese sind nämlich aus zwei halbmondförmigen, nach innen geöffneten Prismen in dem Unterkiefer zusammengesetzt, während die Backzähne des Oberkiefers eines oder mehrere Längsjoche zeigen, die selbst bei starker Abnutzung noch sichtbar sind. Die verschiedenen Arten der bekannten Gattung wechselten von der Größe eines Pferdes bis zu derjenigen eines Hasen; die Füße waren ziemlich schlank und hatten drei nur wenig ungleiche Zehen, von welchen die mittlere die längste war. Palaeotherium.

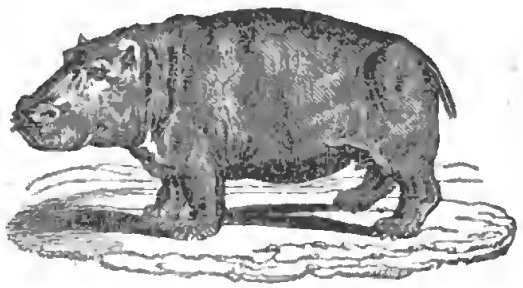


Fig. 1387.

Das Nilpferd (Hippopotamus amphibius).

Die Familie der **Flußpferde** (*Obesa*) enthält die plumpsten Thiere dieser Ordnung, mit schwerem breitem Kopfe und sehr kurzen säulenartigen Füßen, die den umfangreichen Leib nur wenig über den Boden erheben. Die Kiefer dieser Thiere sind ungeheuer im Verhältnisse zu dem Schädeltheile des Kopfes (s. S. 456 Fig. 1376—78) und sind oben und unten mit vier kegelförmigen, fast wagerecht stehenden Schneidezähnen bewaffnet, auf welche die gewaltigen Eckzähne folgen, die im Unterkiefer ungemein massiv und säbelförmig nach außen gekrümmt sind, während die des Oberkiefers nur kurz erscheinen und stets gegen die innere Fläche der unteren sich abnutzen; die Backzähne sind fast viereckig und die hinteren mit doppelten, in Längsreihen gestellten, dreiseitigen Kegelhöckern versehen, welche bei der Abnutzung kleeblattähnliche Zeichnungen bilden. Vor den eigentlichen Backzähnen stehen kleine unentwickelte Lückenzähne, welche nur einen Höcker zeigen. Die fast haarlose Haut ist ungeheuer dick, der Schwanz kurz, die Schnauze außerordentlich breit und aufgewulstet, die plumpen Füße mit vier nur wenig getheilten, fast gleichen Zehen versehen. Die jetzt lebende Art, welche die Familie bildet, hält sich nur in den großen

Flüſſen Afrika's auf, deren Ufer ſie abweidet. Die foſſilen Arten waren über ganz Europa und Aſien verbreitet. Hippopotamus; Potamohippus.

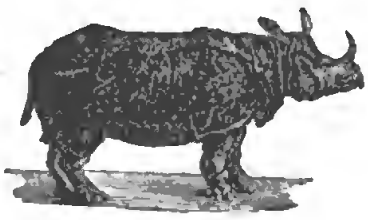


Fig. 1388.

Das javaniſche Nashorn (Rhinoceros javanicus).

Die Familie der **Nashörner** (*Rhinocerida*) giebt der vorigen an Plumpheit der Körperformen wenig nach. Die Haut iſt faſt nackt, panzerartig, in Falten gelegt, der Schädel dreieckig mit ſchiefer Stirnfläche, welche vorn gegen die Schnauze hin ein oder zwei ſpitze, krumm gebogene, faſerige Hörner trägt. Dieſe Hörner, welche nur mit der Haut zuſammenhängen, ruhen indeß auf den gewölbten Naſenbeinen, welche weit über die Kiefer vorragen und zuweilen ſelbſt bei einigen foſſilen Arten von einer knöchernen Naſenſcheidewand geſtützt werden. Die Schneidezähne wechſeln bei den verſchiedenen Arten ſehr, indem bald gar keine oder vier kleine und unentwickelte oben und unten vorhanden ſind; die Eckzähne fehlen ſtets; die durch eine Lücke getrennten Backzähne ſind vierſeitig, breit und erſcheinen je nach dem Grade ihrer Abnutzung in ſehr verſchiedener Geſtalt. Doch ſieht man ſtets mehr oder weniger, beſonders an den Unterkieferzähnen eine oder zwei halbmondförmige Leiſten, deren Convexität nach außen gewendet iſt. Die Füße haben vorn und hinten drei wenig getrennte, mit kleinen Hufen gedeckte Zehen. Die Thiere leben geſellig in den ſumpfigen Tropenwäldern der alten Welt. Die ausgeſtorbenen Arten waren bis nach Sibirien verbreitet. Rhinoceros; Acerotherium; Elasmotherium.

Die Familie der **Klippdachſe** (*Hyracida*) ſchließt ſich im Zahnbau und namentlich in der Struktur der Backzähne ſehr nahe an die Nashörner an, unterſcheidet ſich aber durch die Schneidezähne, die ſtark, unten meißelartig, oben gekrümmt und zugeſchärft ſind, und durch den Mangel der gewölbten Naſenbeine. Die kleinen niedlichen Thiere, welche etwa die Größe eines Kaninchens erreichen, haben ein

Fig. 1389. Fig. 1390.

Fig. 1389. Der Klippdachs (Hyrax capensis). Fig 1390. Der Schädel von der Seite.

mengedrückt, hinten quadratiſch, vierkantig mit ſtumpfhöckeriger Kaufläche, die hinteren Backzähne des Unterkiefers meiſt aus zwei halbweiches, dicht behaartes Fell mit einzelnen ſtärkeren Borſten, kurze Füße, vorn mit vier, hinten mit drei platten Hufklauen, die nur von oben decken, ſo daß ſie menſchlichen Nägeln ähnlich ſehen, und haben ſo ſehr das Ausſehen von Nagethieren, daß ſie früher dieſen zugezählt wurden. Sie leben in den Gebirgen der Capgegend in Erdhöhlen und laſſen ſich leicht zähmen. Hyrax; Hyracotherium.

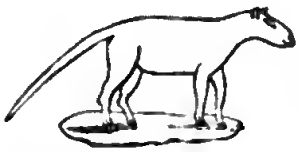


Fig. 1391.

Anoplotherium gracile, Umriß nach den einzelnen Knochen reſtaurirt.

Die letzte Familie der Dickhäuter (*Anoplotherida*), welche ſich durch die ſchlanke Körperform, die hohen ſchlanken Füße und manche andere Eigenthümlichkeiten den Widerkäuern enge anſchließen, wird von einigen foſſilen Gattungen gebildet, die in jeder Kieferhälfte drei Schneidezähne, einen nicht vorſtehenden kurzen Eckzahn und ſieben Backzähne beſaßen, welche alle in ungetrennter Reihe ohne Zahnlücke neben einander geſtellt ſind, eine Eigenthümlichkeit, die ſonſt nur dem Menſchen zukommt. Die Backzähne des Oberkiefers ſind vorn zuſam-

mondförmigen Prismen gebildet. Die Füße hatten nur zwei tief gespaltene Zehen, die mit Klauen, ähnlich denen der Wiederkäuer versehen waren; bei manchen fand sich noch eine dritte unvollständige, in eine Afterklaue endende Zehe vor. Der Schwanz dieser Thiere war meistens lang, ihre äußere Körperform gefällig; ihre Ueberreste befinden sich besonders in den älteren Tertiärschichten und lassen durch die Art ihrer Anhäufung auf ein geselliges Leben in morastigen Gegenden schließen. Anoplotherium; Oplotherium; Xiphodon; Dichobune; Chalicotherium.

Die Dickhäuter erscheinen mit den ältesten Tertiärgebilden und entfalten hier einen Reichthum von Formen und Typen, der sich noch in der mittleren Tertiärzeit erhält, dann aber mehr abnimmt, so daß unsere jetzige Periode verhältnißmäßig als die ärmste an Formen dieser Ordnung sich darstellt. Die Dickhäuter sind in der Tertiärzeit über die ganze Erde verbreitet und namentlich solche Familien, welche jetzt auf die Tropen eingeschränkt sind, wie Elephanten und Nashörner, bis an die Nordgränze Sibiriens einheimisch gewesen.

Ordnung der Einhufer. (Solidungula.)

Das Pferdegeschlecht mit seinen zahlreichen Arten, welche alle unter einander Bastarde erzeugen können und jetzt über die ganze Erde verbreitet sind, repräsentirt einzig diese Ordnung, welche erst durch die Civilisation nach Amerika verpflanzt wurde, wo jetzt das Pferd in verwildertem Zustande einheimisch ist. Die wesentlichen Charaktere der ganzen Familie und Ordnung liegen in dem Zahnsysteme und in der Bildung der Füße. Der Schädel ist lang gestreckt, pyramidal, die Stirn flach, die Kiefer weit vorgezogen und der Unterkiefer namentlich durch seine Entwicklung bemerklich; der Mund ist oben und unten mit sechs Schneidezähnen bewaffnet, welche anfänglich eine bohnenförmige braune Vertiefung auf ihrer Schneidefläche zeigen, die später durch die Abnutzung verschwindet; eine lange Zahnlücke, die bei

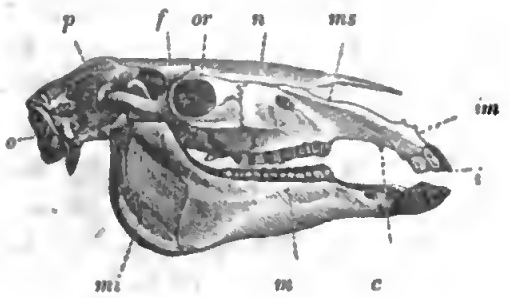


Fig. 1392.

Pferdeschädel.

o Hinterhauptsbein. p Scheitelbein. f Stirnbein. or Augenhöhle. n Nasenbein. ms Oberkiefer. im Zwischenkiefer. i Schneidezähne. c Eckzahn. m Backzähne. mi Unterkiefer.

der Anlegung des Zaumes benutzt wird, wird nur von einem kleinen rudimentären Eckzahne unterbrochen, der zuweilen gar nicht zur Entwickelung kömmt; die sechs Backzähne, die in jeder Kieferhälfte stehen, sind vierseitig, nur der erste und letzte dreiseitig, seitlich zusammengedrückt und auf der ebenen Kaufläche mit vier mannigfach gewundenen Schmelzleisten gezeichnet. Bei sämmtlichen vier Füßen sind die oberen

Fig 1393.

Fig. 1391.

Fig. 1393. Skelett des Vorderfußes vom Pferde. Fig. 1394. Skelett des Hinterfußes.

Vorderfuß: c Speiche. c¹ c² Knochen der Handwurzel. mc Mittelhandknochen. s Stielförmiges Rudiment eines zweiten Mittelhandknochens. p¹ p² p³ Phalangen des Fingers. — Hinterfuß: t Schienbein. ta ta¹ Fußwurzel. c Sprungbein. s Griffelbein. p erste, pi zweite, pt dritte Phalange.

Knochen der Extremitäten nur kurz, die der Mittelhand oder dem Mittelfuße angehörigen aber bedeutend verlängert und zwar ist es nur

die mittlere Zehe, welche an dieſer Verlängerung Theil nimmt und den Stützknochen des einzigen Hufes bildet. Die Knochen der Hand- oder Fußwurzel ſind nur kurz und in zwei Reihen geſtellt, auf die zweite Reihe folgt der ſtarke Mittelknochen der mittleren Zehe, zu deſſen beiden Seiten oben noch kleine griffelförmige Knochen, Rudimente der äußeren Zehen, vorhanden ſind; es wird dieſer Knochen gewöhnlich das Schienbein genannt. Auf ihn folgen die beiden kurzen, ſehr beweglich verbundenen Zehenglieder, welche die Feſſel bilden und als letzte Endigung das abgerundete Endglied, umgeben von dem Hufe, deſſen untere Fläche eine mehr oder minder halbmondförmige Geſtalt zeigt. Die Haut aller Einhufer iſt kurz und dicht behaart, der Hals mit einer Mähne geziert und der kurze Schwanz meiſt mit einem Büſchel langer dicker Haare beſetzt. Die foſſilen Gattungen, welche ſich in den Tertiärſchichten mancher Länder finden, zeichnen ſich beſonders durch ſtärkere Ausbildung der Griffelbeine oder der verkümmerten Zehen aus und bilden dadurch eine Annäherung an die folgende Ordnung. Der Magen der Einhufer iſt einfach, verhältnißmäßig ſogar klein, der Blinddarm dagegen ungeheuer entwickelt, die Milchdrüſen liegen weit nach hinten zwiſchen den Hinterſchenkeln.

Die Einhufer ſind geſellige Thiere, welche in Rudeln zuſammen beſonders gern die Hochebenen und geſtreckten Plateaus bewohnen, wo ſie gemeinſchaftlich ſich ſelbſt und ihre Jungen gegen die Angriffe der Raubthiere vertheidigen. Wir haben bekanntlich zwei Arten, das Pferd und den Eſel, zu Hausthieren gezähmt. Die erſte Art iſt in unzähligen Varietäten und Racen über die ganze Erde verbreitet, läßt ſich faſt an alle Klimate mit Ausnahme der heißeſten und kälteſten gewöhnen und iſt in den Steppengegenden der alten und neuen Welt nach der Zähmung aufs Neue verwildert, ſo daß das urſprüngliche wilde Pferd nirgend mehr vorhanden iſt; der wilde Eſel dagegen findet ſich als äußerſt behendes, ſchlaues und flüchtiges Thier auf den Gebirgsebenen Perſiens und der Tartarei, wo er Onager oder Kulan genannt wird. In gezähmtem Zuſtande läßt ſich der Eſel bei weitem nicht ſo hoch nach Norden verpflanzen, als das Pferd, und ſeine Entwicklung leidet ſehr unter dem Einfluße kälterer Klimate. Die Baſtarde zwiſchen beiden Arten, Maulthier und Mauleſel, ſind in nördlichen Klimaten unfruchtbar, pflanzen ſich aber in ſüdlichen zuweilen fort und werden dort ihrer Ausdauer wegen außerordentlich geſchätzt. Die geſtreiften Pferdearten, wie Zebra, Quagga und Onagga, gehö-

Fig. 1395.

Das Zebra (Equus Zebra).

ren alle urſprünglich dem afrikaniſchen, die einfarbigen dem aſiatiſchen Continente an. Equus; Hippotherium; Hipparion.

Foſſile Pferdegattungen kommen von den mittleren Tertiärgebilden an vor und zwar auch in Amerika, das vor der Entdeckung keine Repräſentanten der Ordnung beſaß.

Ordnung der Wiederkäuer. (Ruminantia).

Dieſe zahlreiche Ordnung umfaßt einen großen Kreis pflanzenfreſſender Säugethiere, die auf den erſten Blick ſich in höchſt eigenthümlicher Weiſe von den übrigen abgränzen. Alle haben einen verhältnißmäßig kleinen langgeſtreckten Kopf mit weit vorgezogenen, ſchwachen Kiefern, die in verſchiedener Art bezahnt ſind; in dem Zwiſchenkiefer

Fig. 1396.

Schädel eines Büffels.

fehlen nämlich mit Ausnahme des Kamels die Schneidezähne durchaus und ſind durch einen harten, ſchwieligen Wulſt der inneren Mundhaut erſetzt; in der Unterkinnlade dagegen finden ſich ſechs bis acht meißelartige, ſchief nach außen gerichtete Schneidezähne in einem Halbkreiſe geſtellt. Die Eckzähne wechſeln ausnehmend in ihrer Entwicklung, bei den meiſten Gattungen fehlen ſie ganz, ſo daß eine lange, ununterbrochene Zahnlücke ſich von den Schneide- zu den Mahlzähnen hinzieht; bei anderen ſind ſie klein, hinfällig oder nur bei Männchen entwickelt, bei Wenigen bedeutend groß und die des Oberkiefers zu langen krummen Haken ausgebildet, welche auf dem Maule nach unten herausſtehen. Die Backzähne ſind meiſtens in der Zahl von ſechs in jeder Kieferhälfte vorhanden, haben eine prismatiſche Geſtalt, eine quere Kaufläche, auf welcher ſich zwei Paare von halbmondförmigen Schmelzfalten zeigen, die der Länge nach geſtellt ſind und deren Convexität im Unterkiefer nach außen, im Oberkiefer nach innen ſchaut. Die Augenhöhle des knöchernen Schädels iſt ſtets vollkommen abgeſchloſſen, das Stirnbein häufig ausgezeichnet durch beſondere Auswüchſe und Knochenzapfen, welche als Hörner oder Geweihe nach außen vorſtehen. Sämmtliche Füße enden in zwei mit dreieckigen Hufen bekleidete Zehen, die gewöhnlich vollſtändig von einander getrennt ſind.

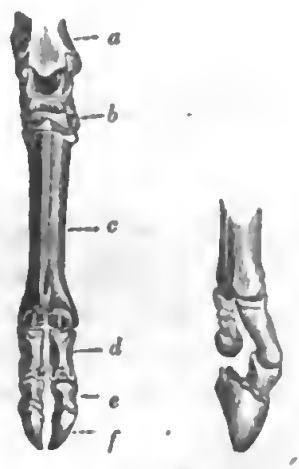


Fig 1397.

Fuß eines Hirſches von vorn und von der Seite, um die hinteren Zehenrudimente zu zeigen.

a Schienbein. b Fußwurzel. c Mittelfuß aus zwei verſchmolzenen Knochen gebildet. d erſte, e zweite, f dritte Phalangen der beiden Hauptzehen.

Unterſucht man das Skelett eines ſolchen Fußes, ſo findet man, daß in ähnlicher Weiſe, wie bei den Einhufern, der dem Mittelfuße entſprechende Theil es iſt, welcher durch ſeine Verlängerung auch die Vergrößerung des Fußes herbeiführt. Dieſer Mittelfußknochen aber iſt bei den Wiederkäuern deutlich aus zwei in der Mittellinie zuſammengeſchweißten Hälften zuſammengeſetzt und hat unten für jede aus drei Gliedern zuſammengeſetzte Zehe einen beſonderen rollenförmigen Gelenkkopf. Häufig noch zeigen ſich an der hinteren Fläche dieſes verſchmolzenen Mittelfußknochens griffelförmige Anſätze, Rudimente der beiden äußeren Zehen, welche beſondere kurze Zehenglieder und Afterklauen

tragen, so daß in Wahrheit vier Zehen, zwei ausgebildete und zwei verkümmerte existiren, deren Mittelfußknochen zu einem einzigen Cylinder verschmolzen sind.

Vor manchen anatomischen Eigenthümlichkeiten erscheint als die vorstehendste die Bildung des Magens, welche mit dem sonderbaren Wiederkauen, das man bei allen Thieren dieser Ordnung beobachtet, im Zusammenhange steht. Der Magen ist nämlich hier in drei oder

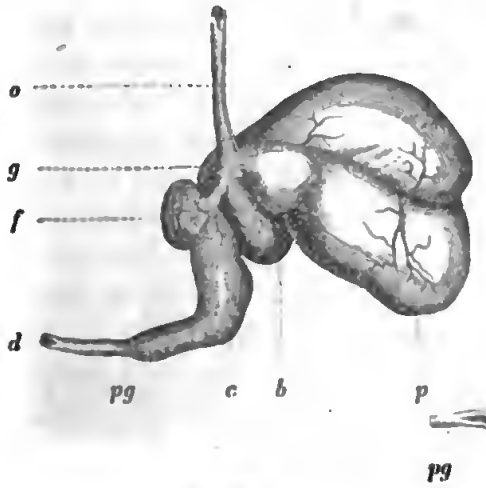


Fig. 1398.

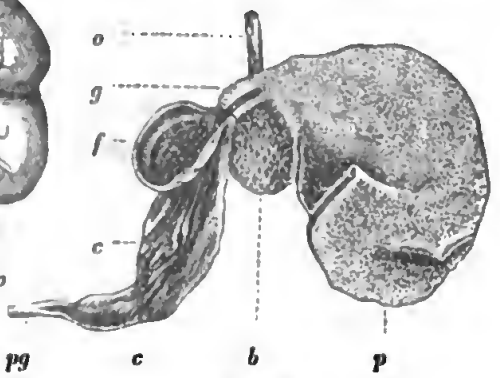


Fig. 1399.

Die Magen eines Schafes

o Schlund. g Schlundrinne. f Pfalter. c Labmagen. d Darm. pg Pförtner. b Haube. p Panſen.

vier Abtheilungen zerfällt, von welchen stets die letzte den Pförtnerantheil bildet, während die zwei oder drei ersten Säcke dem Speiseröhrentheile angehören. Nehmen wir als Beispiel den Magen des Schafes, so findet sich hier die Einmündung der Speiseröhre mitten in dem Punkte, wo drei Abtheilungen dieses Magens zusammenstoßen; die größte, am meisten nach links gelegene, mehrfach gelappte Abtheilung, in welche das Futter unmittelbar aus der Speiseröhre durch eine weite Oeffnung eintritt, zeigt auf ihrer Innenfläche eine dicke, fast hornartige Schicht von Epithelium, sie heißt der Panſen (Rumen; Ingluvies); aus dem Panſen führt eine ziemlich weite Oeffnung nach rechts hin in den Netzmagen oder die Haube (Reticulum; Ollula), welche unmittelbar unter der Speiseröhre liegt, auf ihrer Oberfläche mit maschenartigen Zellen versehen ist und einen sauren Magensaft absondert. Das Futter, welches in kleinen Portionen aus dem Panſen,

wo es mit speichelartigem Magensafte durchweicht wurde, in den Netzmagen trat, wird von diesem durch eine Oeffnung in die Speiseröhre zurückgetrieben, gewissermaßen erbrochen und gelangt so wieder in den Mund, in welchem es aufs Neue durchgekaut wird. Beim zweiten Hinabschlucken ändert es indeß seinen Weg und geht nicht wieder in den Pansen, sondern an diesem und dem Netzmagen vorbei in den dritten Magen. Die Speiseröhre setzt sich nämlich nach rechts hin in Gestalt einer muskulösen Rinne fort, welche durch zwei lippenartige Falten gebildet wird, deren Ränder sich fest an einander legen und so die Rinne zur Röhre umgestalten können. Beim zweiten Hinabschlucken nach dem Akte des Wiederkäuens gleitet das Futter in dieser Schlundrinne unmittelbar in den dritten Magen, der eine rundliche Form hat und auf der Oberfläche mit einer Menge längsgestellter Blätter geziert ist, welche ihm den Namen des Buches, des Psalters oder Blättermagens (Omasus, Psalterium) verschafft haben; aus diesem führt eine Oeffnung in die letzte, darmförmige Portion, den Pförtnertheil des Magens, welcher hauptsächlich die Stätte für die Absonderung des sauren Magensaftes ist und wegen seiner die Milch gerinnen machenden Eigenschaft der Lab- oder Käsemagen (Abomasus) genannt wird. Die große Complikation der Magenbildung steht ohne Zweifel mit dem Umstande in Zusammenhang, daß alle Thiere dieser Ordnung auf Gräser und Kräuter zur Nahrung angewiesen sind, d. h. auf Pflanzentheile, die sehr wenig Substanzen enthalten, aus denen Fleisch und Blut gebildet werden können; so daß eine bedeutende Menge von Futter in dem Extractionsapparate des Magens behandelt und der Prozeß der Ausziehung selbst so vollständig als möglich durchgeführt werden muß, wozu das öftere Durchweichen mit verschieden zusammengesetzten Magensäften und die bedeutende Zerkleinerung und Verarbeitung der Futtermasse die wesentlichsten Hülfsmittel sind. Der Darmkanal der Wiederkäuer, welcher im Uebrigen keine wesentlichen Eigenthümlichkeiten zeigt, macht sich durch seine außerordentliche Länge bemerkbar, indem er wenigstens eilf bis zwölf Mal, manchmal vier und zwanzig Mal so lang als der Körper ist. Die Zitzen liegen bei allen weit nach hinten zwischen den Hinterschenkeln.

Die Ordnung der Wiederkäuer ist diejenige, welche die wesentlichste Fleischnahrung des Menschen liefert; alle Thiere dieser Ordnung werden gegessen und die Zucht einiger Arten bildet die wesentlichste Grundlage, die Hauptbedingung für die Möglichkeit einer grö-

ßeren Anhäufung des Menſchen an gewiſſen Orten und der daraus hervorgehenden Civiliſation. Alle dieſe Thiere leben geſellig in Heerden und zwar meiſtens in der Art, daß ein einziges älteres Männchen als Haupt des aus Weibchen und Jungen zuſammengeſetzten Rudels erſcheint. Wir unterſcheiden folgende Familien:

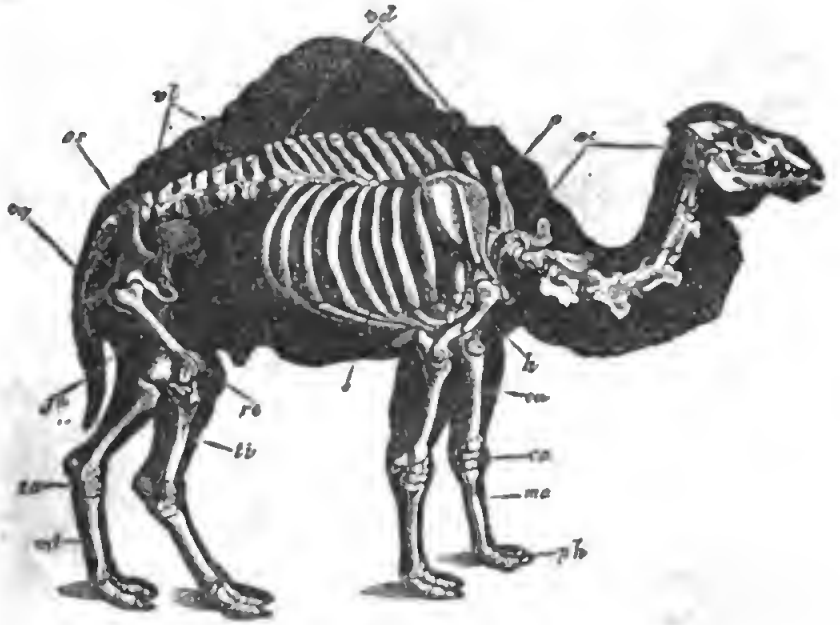


Fig. 1100.

Skelett des Kameels in die Silhouette des Thieres eingezeichnet

mt Mittelfuß. ta Fußwurzel. fe Oberſchenkelbein. vq Schwanzwirbel. os Kreuzbein. vl Lendenwirbel vd Rückenwirbel. o Schulterblatt. vt Halswirbel. h Oberarm. cu Elle. ca Handwurzel. mc Mittelhand. ph Zehen. c Rippen. ro Knieſcheibe. ti Schienbein.

Die **Kamele** *(Tylopoda)* bilden in ihrer Organiſation den Uebergang zu den Dickhäutern, an die ſie ſich namentlich durch ihr Zahnſyſtem anſchließen; ſie beſitzen nämlich in der Oberkinnlade vorn zwar einen bedeutenden leeren Raum, ſo daß ſcheinbar die Schneidezähne fehlen. Bei genauerer Unterſuchung aber findet man, daß in der That noch in jedem Zwiſchenkiefer ein kleines kegelförmiges Zähnchen ſteht, welches weit nach hinten gerückt iſt, ſo daß es hart an dem Eckzahne anſteht, der in beiden Kinnladen hakenförmig und wohl entwickelt iſt. Der erſte Backzahn iſt ebenfalls von kegelförmiger Geſtalt und dem Eckzahne nahe gerückt, ſo daß man bei oberflächlicher Anſicht den Kamelen im Oberkiefer drei, im Unterkiefer zwei Eckzähne zuſprechen könnte. Hierauf folgt die Zahnlücke und dann die gewöhnlichen

Backzähne, welche aber in geringerer Anzahl, als bei allen übrigen Wiederkäuern, nämlich oben fünf, unten vier, vorhanden sind. Die Füße haben nur zwei Zehen, keine Afterklauen, aber Schwielen an den Knieen und an der Bruſt, welche den Thieren beim Niederliegen Nutzen gewähren, indem ſie ſich ſtets zuerſt auf die Kniee niederlaſſen. Man kann in dieſer Familie zwei Gruppen unterſcheiden: Die Kamele der alten Welt (Camelus) beſitzen einen unverhältnißmäßig langen Hals und auf dem Rücken entweder einen oder zwei Höcker, welche durch ein mit langen Haaren beſetztes Fettpolſter gebildet werden. Die Zehen der Füße ſind kaum getrennt, unten durch eine breite ſchwielige Sohle, welche die Geſtalt eines ſchmalen Pferdehufes hat, mit einander verbunden und ihre Trennung nur oben durch zwei flache deckende Kuppennägel angedeutet. Die Kamele der neuen

Fig. 1401.

Das Lama (Auchenia lama).

Welt oder die Lama's (Auchenia) beſitzen keine ſolche verbindende Sohle, ſondern haben weiter geſpaltene, aber auch mit Kuppennägeln gedeckte Zehen; es fehlt ihnen in der Oberkinnlade der an den Eckzahn herangerückte kleine Backzahn, ihr Rücken iſt vollkommen eben, ohne Höcker, und der Körper mit langer ſeidenartiger Wolle bedeckt, die von einigen Arten zu induſtriellen Zwecken verarbeitet wird. Beide Gruppen ſind auf die ſüdlichen Gegenden ihrer Hemiſphären eingeſchränkt, wo ihre verſchiedenen Arten gezähmt ſind und durch ihr ſanftes Naturell, ihre Stärke und Genügſamkeit ſich beſonders zu Laſtthieren in den Wüſten oder, die amerikaniſchen, im Gebirge eignen. Camelus; Auchenia.

Fig. 1102.

Die Giraffe (Camelopardalis Giraffa).

Die Familie der **Giraffen** *(Devexa)* wird nur von der einzigen bekannten jetztlebenden und einer riesenmäßigen fossilen Gattung gebildet. Sie zeichnet sich durch den auffallend langen Hals, den kurzen Körper mit abschüssiger Rückenlinie und den kleinen Kopf mit doppelten vom Felle überzogenen, knöchernen Hornzapfen vor den übrigen Wiederkäuern aus. Das Gebiß ist vollkommen dem der Hirsche analog, oben und unten mit sechs Backzähnen, nur fehlen ihm die Eckzähne durchaus. Die Zunge ist sehr lang, fast wurmförmig und dient zum Ergreifen und Abbrechen der Zweige. Auf dem Stirnbeine stehen vorn zwei kurze, senkrechte Hornzapfen und beim Männchen hinter denselben noch ein kleinerer mittlerer, die alle von behaarter Haut überzogen sind. Die ungemeine Höhe des Widerristes ist weniger durch die Länge der Vorderbeine, als vielmehr durch die ungemeine Entwickelung der Dornfortsätze der Rückenwirbel bedingt. Den Füßen fehlt die Afterklaue und die Schwiele. Die jetzt lebende Gattung, die eine Höhe von achtzehn Fuß erreicht, ist auf die Tropenzone des afrikanischen Kontinentes beschränkt; die fossile kolossale Gattung wurde am Himalaja aufgefunden; — ihr Schädel übertrifft den des Elephanten an Größe. Camelopardalis; Sivatherium.

Fig. 1103.

Das Moschusthier (Moschus moschiferus).

Die Familie der **Moschusthiere** (*Moschida*) zeigt im Ganzen die Gestalt und Bildung eines Rehes, unterscheidet sich aber durch den gänzlichen Mangel an Geweihen bei beiden Geschlechtern. Es sind leicht gebaute, flinke Waldthiere mit äußerst zarten Füßen, an welchen außer den beiden Hauptzehen noch zwei Afterklauen ausgebildet sind; das Skelett der Füße unterscheidet sich von demjenigen der übrigen Wiederkäuer durch die Existenz eines getrennten Wadenbeines, das sonst immer mit dem einzigen Schienbein verwachsen ist. Zum Ersatze der durchaus mangelnden Geweihe hat das Männchen im Oberkiefer

Fig. 1101.

Schädel des Moschusthieres.

zwei sehr lange säbelartige Eckzähne, welche weit aus dem Munde hervorragen und dem Thiere sogar dazu dienen sollen, sich an Baumästen anzuhängen. Im Uebrigen ist das Gebiß vollkommen demjenigen der übrigen Wiederkäuer analog. Bei einer Art der Gattung findet sich bei den Männchen zwischen der Vorhaut und dem Nabel in der Leistengegend ein an der Vorhaut geöffneter Beutel aus einer einfachen Hauteinsackung bestehend, in welchem der bekannte Moschus abgesondert wird. Ein wesentlicher Unterschied von der folgenden Familie besteht noch in dem Mangel der eigenthümlichen Gruben

unter dem Auge, in welchen eine schleimige, übelriechende, schmierige Flüssigkeit abgesondert wird. Die zierlichen Thiere leben in Rudeln, besonders auf den trockenen Hochebenen Mittelasiens und auf den Sunda-Inseln, wo sie theils als schmackhaftes Wild, theils der Moschusbeutel wegen gejagt werden. Moschus; Tragulus; Dremotherium.

Fig. 1105.

Der Edelhirsch (Cervus elaphus).

Weit zahlreicher und in allen Welttheilen verbreitet ist die Familie der **Hirsche** (*Cervida*), die überall als vortreffliches Wild gejagt wird und von welcher eine Art, das Rennthier, das wesentlichste Hausthier des hohen Nordens bildet. Der auszeichnende Charakter dieser Familie, welche an den schlanken Beinen stets Afterklauen besitzt, liegt eines Theiles in den Thränengruben, die unmittelbar unter dem Auge angebracht sind und aus Hautbälgen bestehen, die eine schmierige Flüssigkeit absondern, anderen Theils in der eigenthümlichen Art zackiger Hörner, die man als Geweihe bezeichnet, die fast überall nur den Männchen zukommen und zu bestimmten Zeiten gewechselt werden. Nur bei der Untergruppe der Rennthiere besitzt auch das Weibchen Geweihe, die aber weit kleiner und schwächer sind, als diejenigen der Männchen. Der Wechsel der Geweihe steht mit der Geschlechtsfunktion in engster Beziehung; kastrirte Hirsche setzen keine neuen auf,

Fig. 1106.

Das Rennthier (Cervus tarandus).

werfen aber auch die vorhandenen nicht ab. Als Basis dieser Geweihe findet sich auf dem Stirnbeine ein Knochenzapfen, der nach oben einen Kranz bildet, auf welchem das neue Horn sich aufsetzt; dieses bildet sich ganz in ähnlicher Weise, wie die neue Knochenmasse oder der Callus nach Verletzungen von Knochen, indem eine Entzündung entsteht, welche Knorpelmasse absondert, die von der Haut überzogen ist; der ästige Knorpelstab wächst sehr schnell heran, vergrößert sich immer mehr und verknöchert endlich gänzlich in aufsteigender Richtung von dem Stirnbeine her. Sobald die Verknöcherung vollständig geworden ist, so fängt die umhüllende Haut, der sogenannte Bast, an zu vertrocknen und wird dann meistens von den Thieren selbst durch Reiben an Baumstämmen und Aesten entfernt. Cervus; Palaeomeryx; Dorcatherium.

Die Familie der **Hohlhörner** *(Cavicornia)* umfaßt eine weit größere Anzahl von Gattungen und Arten, von welchen einige, wie die Schafe, Ochsen und Ziegen in allen Ländern als Hausthiere gezogen werden. Das Stirnbein trägt bei diesen Thieren in beiden Geschlechtern kurze, solide, zugespitzte Knochenzapfen, über welchen sich eine hohle Hornscheide ausbildet, die beständig bleibt, durch Ansatz neuer Schichten an der Haut nach

Fig. 1107.

Kopf des Steinbocks (Capra ibex).

außen fortwächſt und ſo die hohlen Hörner bildet, welche bei einigen Gattungen nur bei den Männchen, bei den meiſten in beiden Geſchlechtern vorkommen. Allen Hornthieren fehlen die Eckzähne; die zweizehigen, mit großen, tiefgeſpaltenen Hufen verſehenen Füße zeigen ſtets noch zwei hintere Afterklauen. Man kann unter ihnen mehrere Gruppen unterſcheiden: Die Antilopen mit vollen, feſten Knochenzapfen, die zuweilen ſelbſt den Geweihen der Hirſche ähnlich werden; ſchlankem, meiſt hirſchähnlichem Körper und oft mit Thränengruben unter den Augen; — theils in den Wüſten und Ebenen der ſüdlichen Zone des alten Continents, theils auch, wie die Gemſen und Gabelgemſen, auf den höchſten Gebirgen, an der Gränze des ewigen Schnees in Europa, Aſien und Amerika einheimiſch; die Ziegen mit bebartetem Kinne, kantigen Hörnern, ohne Klauendrüſen und Thränengruben, ſchlaue, flinke und gewandte Bewohner der höchſten Gebirgswelt des alten Continents. Die Schaafe mit meiſt ſpiralig

Fig. 1408.

Der Muflon (Ovis musimon).

gewundenen Hörnern, bartloſem Kinne, Thränengruben und einer Drüſe zwiſchen den Hufklauen, Bewohner der niedrigeren Gebirge;

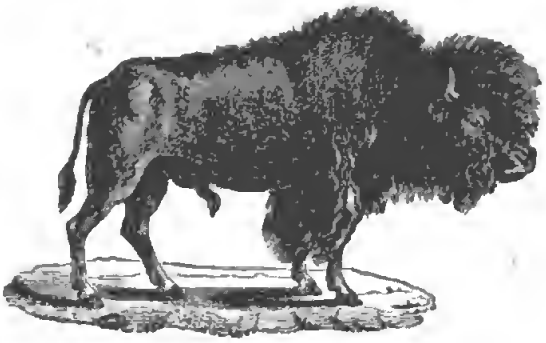


Fig. 1109.

Der Biſon (Bos bison).

endlich die Ochſen mit plumpem Körperbaue, großem, ſchwerem Kopfe, faſt drehrunden Hörnern und nackter, feuchter Schnauze, meiſt Bewohner der grasreichen Ebenen und der flachen, ſumpfigen Wälder. Antilope; Capra; Ovis; Ovibos; Bos; Leptotherium.

Die Ordnung der Wiederkäuer war in der Vorzeit nicht minder verbreitet und nicht minder zahlreich, als in der Jetztwelt. Sie tritt erſt in der mittleren Tertiärzeit nach den Dickhäutern auf, zeigt aber ſowohl gegen das Ende der Tertiärepoche, wie in der Diluvialzeit eine große Anzahl von Formen, unter denen ſich namentlich rieſenmäßige Hirſche und Ochſen auszeichnen. Einige dieſer ſogenannten foſſilen Arten ſcheinen ſogar noch gleichzeitig mit dem Menſchen gelebt zu haben, ſeither aber ausgeſtorben zu ſein, was um ſo weniger auffallen darf, als auch eine, früher in Europa weit verbreitete Art, der Auerochs, jetzt dem Verlöſchen nahe iſt und nur noch in dem Bialowieſer Walde in Lithauen durch Hegung vor der gänzlichen Ausrottung geſchützt wird.

Ordnung der Zahnarmen. (Edentata).

In vieler Beziehung ſteht dieſe merkwürdige Ordnung, welche jetzt weſentlich nur auf die ſüdlichen Zonen unſerer Erde beſchränkt iſt, vollkommen iſolirt da und ſchließt ſich nur in entfernterer Weiſe durch einige ausgeſtorbene Gattungen an die Dickhäuter an. Der

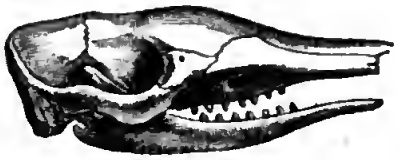


Fig. 1409.

Schädel des Erdschweines vom Kap (Orycteropus capensis).

Schädel dieser Thiere ist bei den insektenfressenden Gattungen lang gestreckt, fast cylindrisch, der Hirntheil sehr klein, die Kiefer sehr lang, aber schwach und wenig entwickelt; bei den pflanzenfressenden Faulthieren ist der Schädel rund, die Kiefer kurz, hoch und stark. Einigen Gattungen fehlen alle Zähne durchaus, bei anderen existiren nur wenige, schlecht entwickelte Backzähne aus einem einzigen Schmelzprisma gebildet, das vollkommen wurzellos ist und eine weichere Zahnsubstanz umschließt; bei anderen treten hierzu noch kleine, stumpf kegelförmige Eckzähne und nur eine einzige Art besitzt zwei kleine unausgebildete Vorderzähne, die in ihrer Struktur ganz den Backzähnen ähnlich sind. Die Wirbelsäule dieser Thiere ist stets sehr kräftig, die Halswirbelsäule einiger Arten dadurch ausgezeichnet, daß bis zu neun Wirbeln darin vorkommen; der Schwanz gewöhnlich lang; die Extremitäten meist kurz, dick, in ihrer ganzen Struktur plump und ihre Knochen oft in seltsamer Weise mit einander verwachsen. Die Zehen der Thiere sind selten vollständig getrennt, meist nur gegen die Spitze hin geschieden, hier aber mit ungeheuer langen, gebogenen Sichelkrallen bewaffnet, welche besonders zum Aufgraben der Erde oder zum Umfassen von Bäumen geschickt erscheinen. Das Gehirn ist klein, ohne Windungen oder nur mit sehr flachen Furchen versehen; die Hemisphären des großen Gehirnes decken das kleine Gehirn nicht. Das äußere Ohr fehlt vielen Arten, ist aber bei anderen sehr entwickelt; die Zunge ist meist sehr lang, wurm- oder riemenförmig. Die Verdauungsorgane je nach der Nahrung verschieden gebildet. Die Hoden liegen stets in der Bauchhöhle. Es sind träge, meist nächtliche Thiere von äußerst stumpfen Sinnen, die theils in Erdlöchern, theils auf Bäumen vereinzelt leben und höchstens die Größe eines mäßigen Hundes erreichen. In der Vorwelt gab es einige gigantische Formen, welche theils ein Mittelglied zwischen den jetzt lebenden Familien bilden, theils auch zu den Dickhäutern hinüberleiten und deren Ueberreste bis jetzt besonders häufig in den Tertiärschichten Südamerikas gefunden wurden.

Fig. 1410.

Langschwänziges Schuppenthier (Manis macrura).

Die Familie der **Wurmzüngler** (*Vermilinguia*) beſitzt einen äußerſt langen, nach vorn zugeſpitzten Kopf mit kleiner Mundöffnung, aus welcher eine dünne, ſehr lange und bewegliche Zunge hervorgeſtreckt werden kann; Augen und Augenhöhlen ſind ſehr klein, letztere meiſt in die Schläfengruben geöffnet, der Schädel ohne vorſpringende Leiſten, die Kiefer ſchwach, dünn, entweder ganz zahnlos oder, beim Kap'ſchen Erdſchwein, mit einigen wenigen platten Mahlzähnen verſehen, die eine faſt nur hornartige Conſiſtenz haben und aus einzelnen ſenkrecht ſtehenden Zahnröhren zuſammengeſetzt ſind, welche durch eine weichere Subſtanz mit einander verbunden werden; die Füße ſind kurz, aber äußerſt kräftig, meiſt mit vier oder fünf langen Sichelkrallen verſehen, der Körper lang geſtreckt, die Haut bald faſt nackt, bald mit dichtem, ziemlich langem Haare, bald mit dachziegelartig übereinander liegenden Schuppen bedeckt, welche aus zuſammengeklebten Hornfaſern beſtehen. Die Thiere leben ſämmtlich in Erdhöhlen und nähren ſich von Ameiſen und Termiten, deren Hügel ſie mit den einwärts gebogenen vorderen Krallenfüßen aufſcharren. In die Oeffnung, welche bald von zornig herbeilaufenden Ameiſen erfüllt wird, ſteckt das Thier die lange klebrige, mit hornigem Ueberzuge, Stacheln und Spitzen verſehene Zunge, die es zurückzieht, ſobald eine hinlängliche Anzahl von Ameiſen ſich mit ihren Kiefern darin eingebiſſen haben. Myrmecophaga; Orycteropus; Manis; Glossotherium; Macrotherium.

Die Familie der **Gürtelthiere** (*Cingulata*) beſitzt einen weniger zugeſpitzten, mehr kegelförmigen Kopf mit ſchwachen Kiefern, in denen oft eine große Anzahl kleiner, ſäulenförmiger, wurzelloſer Backzähne ſtecken. Die Zunge iſt kurz, fleiſchig. Der ganze Körper iſt durch kleine Täfelchen gepanzert, die an dem Bauche und den Extremitäten

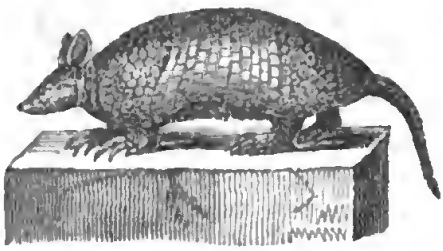


Fig. 1111.

Schwarzer Tatu (Dasypus peba).

warzenartig in einer dicken Lederhaut ſtecken, auf dem Rücken und dem Kopfe aber tafelartig zuſammenſtoßen und ſo Schilder bilden, die meiſtens Querreifen zeigen und dadurch beweglich ſind. Die vorn fünfzehigen, hinten vierzehigen Füße ſind mit langen und ſcharfen Sichelkrallen bewaffnet. Die Thiere haben eine außerordentliche Muskelkraft und leben in ihrem einzigen Vaterlande, Südamerika, in Erdhöhlen, welche ſie Nachts verlaſſen, um nach ihrer Nahrung, Würmern und Inſekten umherzuſuchen. Man hat die Ueberreſte einiger koloſſalen Arten in den Tertiärgebilden Südamerikas entdeckt. Dasypus; Chlamyphorus; Hoplophorus; Pachytherium; Chlamydotherium; Heterodon; Euryodon; Xenurus; Glyptodon.

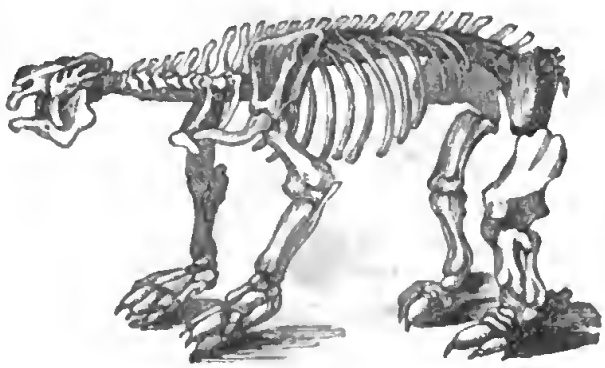


Fig. 1112.

Skelett des Megatherium aus dem Pampasthone am Plataſtrome in Südamerika.

Die Familie der **Großthiere** (*Megatherida*) wird nur durch einige foſſile Gattungen aus Südamerika, von außerordentlich plumpem,

ſchwerfälligem Körperbaue gebildet, welche durch ihre Charaktere den Uebergang von der vorigen Familie zu der folgenden bilden. Der Schädel iſt kurz, breit, plump, die Kiefer ſtark und nur mit einfachen Backzähnen bewaffnet, welche einen ſäulenförmigen Schmelzcylinder zeigen. Aeußerſt charakteriſtiſch iſt an dem kräftigen Jochbogen ein langer, blattförmiger Fortſatz, der nach unten über den Unterkiefer hinübergreift und auch bei den Faulthieren vorkömmt, wie denn überhaupt der ganze Schädelbau dieſer Thiere demjenigen der pflanzenfreſſenden Faulthiere ſich anſchließt, während der Bau der Extremitäten vielmehr dem der inſektenfreſſenden Gürtelthiere ſich nähert. Die Füße ſind nämlich kurz, Oberarm- und Oberſchenkelbein faſt breiter als lang, die Zehen verwachſen, die äußeren verkümmert, die inneren mit langen Krallen bewaffnet; der Schwanz ziemlich lang, kräftig, das Becken außerordentlich breit und platt. Die Thiere treten, wie alle übrigen Zahnloſen, mit dem äußeren Rande der Füße auf, zeichnen ſich aber vor den vorigen Familien noch dadurch aus, daß an dem Vorderfuße die Speiche beweglich iſt und um ihre Achſe gerollt werden kann, eine Eigenthümlichkeit, welche auch den Faulthieren zukommt und die eine Bewegung des Vorderfußes in ähnlicher Weiſe wie ein Arm geſtattet. Die Haut dieſer koloſſalen Thiere, die die Maſſe eines Elephanten zum Theil erreichten, beſaß keinen Panzer, wie man früher glaubte. Megatherium; Megalonyx; Mylodon; Scelidotherium; Platyonyx.

Fig. 1313.

Der Ai (Bradypus tridactylus).

Die Familie der **Faulthiere** *(Bradypoda)* kommt durch den kurzen, faſt kugeligen Kopf, die kurzen und hohen Kiefer, den über den Unterkiefer herabſteigenden Fortſatz des Jochbeines, mit der vorigen überein, übertrifft ſie aber durch größere Beweglichkeit der Speiche

und schlanke Bildung der Extremitäten, die sich an diejenige der Affen und Menschen anschließt. Die Backzähne sind cylindrisch, fast dreiseitig; vor ihnen steht ein kurzer, stumpf kegelförmiger Eckzahn, während die Schneidezähne allen fehlen, mit Ausnahme einer Art, bei welcher sich ein kleines, backzahnförmiges Zähnchen in dem Zwischenkiefer jederseits so gestellt findet, daß es sich unmittelbar an den Eckzahn anschließt. Die Vorderfüße sind verhältnißmäßig sehr lang, die Hinterfüße kurz aber kräftig und an beiden Extremitäten die Zehenknochen förmlich miteinander zu einem einzigen Stücke verwachsen. Der Schwanz fehlt fast ganz. Die nach innen gedrehten Füße sind vorn wie hinten mit ungeheuer langen Sichelkrallen bewaffnet, denen nur eine Charnierbewegung gestattet ist. Der Körper ist mit langem dürrem Haare bedeckt; die Milchdrüsen liegen an der Brust. Die trägen Thiere können sich auf der flachen Erde nur mit äußerster Mühe und sehr unbehülflich fortbewegen, klettern aber geschickt auf Bäumen umher, von deren Blättern sie sich nähren, obgleich auch hier ihre Bewegungen äußerst träge sind und sie sich hauptsächlich mehr durch die Ausdauer auszeichnen, mit der sie stundenlang in derselben hängenden Stellung ausharren können. Mehrere Arten dieser Thiere, die nur in Südamerika einheimisch sind und keine fossilen Verwandten haben, zeichnen sich dadurch aus, daß sie acht oder neun Halswirbel besitzen, während bei allen übrigen Säugethiergattungen die Zahl derselben nur sieben beträgt. Bradypus; Choloepus.

Reihe der Säugethiere mit gürtelförmigem Mutterkuchen.

Die Formen, welche wir in dieser Reihe gewahren, sind bei weitem nicht so mannigfaltig, als in der vorhergehenden und das Gebiß sogar in Uebereinstimmung mit dem raubgierigen Charakter der Thiere fast durchgängig nach demselben Plane gebaut. Die verschiedenen Ordnungen können deßhalb hauptsächlich nur auf den Bau der Füße gegründet werden, in welcher Beziehung allerdings eine sehr bedeutende Verschiedenheit obwaltet, da die Einen zum Aufenthalt im Wasser, die Andern zum Rauben auf dem festen Lande bestimmt sind. Die gürtelförmige Ausbildung des Mutterkuchens, welcher einen Kranz um das Ei bildet und dasselbe von allen Seiten an der inneren Fläche

der röhrenförmigen Gebärmutter feſtheftet, iſt allen Thieren dieſer Reihe gemeinſam, ebenſo die Zuſammenſetzung des Gebiſſes aus kleinen, kranzförmig geſtellten Schneidezähnen, großen, hakenförmig gekrümmten ſcharfen Eckzähnen und ſcharfſchneidenden höckerigen Backzähnen, welche nicht zum Kauen, ſondern nur zum Zerſchneiden der Nahrung geeignet ſind. Wir finden in dieſer Reihe zwei Ordnungen, die ſich auf den erſten Blick durch die Bildung der Extremitäten unterſcheiden.

Ordnung der Robben. (Pinnipedia.)

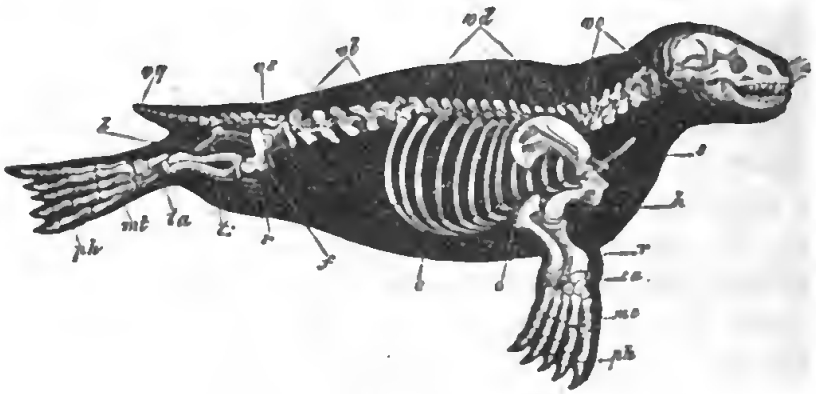


Fig. 1414.

Skelett des Seehundes (Phoca) in ſeine Silhouette eingezeichnet.

vq Schwanzwirbel. vs Kreuzwiebel. vl Lendenwiebel. vd Rückenwirbel. vc Halswirbel. s Beuſtbein. h Oberarm. r Speiche. ca Handwuezel. mc Mittelhand. ph Phalangen. o Schulterblatt. c Rippen. f Schenkelbein. r Knieſcheibe. p Wadenbein. t Schienbein. ta Fußwurzel. mt Mittelfuß. ph Zehen. b Becken.

Die Robben zeichnen ſich durch den faſt drehrunden, von vorn nach hinten kegelförmig verſchmälerten, mit Floſſenfüßen verſehenen Körper aus, der allmälig in den ſtarken Hals übergeht, auf welchem ein meiſt kleiner, faſt rundlicher Kopf ſitzt. Alle Formen der kräftigen Muskulatur ſind durch eine dicke Specklage verhüllt, über welche eine mit platt anliegenden Haaren beſetzte dicke Haut gezogen iſt. Die ganze Geſtalt der Thiere hat etwas außerordentlich Plumpes und Schwerfälliges, und nähert ſich derjenigen der Wale. Der Schädel iſt kurz, kräftig, die Kiefer gedrungen, die Leiſten für den Anſatz der Schläfenmuskeln ſtark entwickelt, ſo daß bei vielen Gattungen ein

hoher Kamm über die Mittellinie des Schädels ſich hinzieht; die Augenhöhle iſt gewöhnlich nach hinten in die Schläfengrube geöffnet; die kurzen ſtarken Kiefer tragen vorn einen Bogen kleiner, ſenkrecht geſtellter, meißelartiger Schneidezähne, derer Zahl und Dauer ſehr unbeſtändig iſt, da ſie bei manchen Gattungen ſchon ſehr bald ausfallen, ohne ſpäter erſetzt zu werden. Die Eckzähne ſind groß, hackig gekrümmt, ſcharf geſpitzt, zuweilen in Form von Hauern entwickelt; die Backzähne bis auf den letzten gewöhnlich einwurzelig, in ihrer Form nicht verſchieden, mit ſcharfen längsgereihten Kronen verſehen, die oben oft ſägeartig eingekerbt ſind, ſo daß bei manchen Gattungen jede Zahnkrone förmlich die Geſtalt eines mehr oder minder tief eingeſchnittenen Dreizackes erhält. Das weite Maul iſt mit dicken, aufgewulſteten Lippen bedeckt, in denen einzelne ſehr dicke und lange, ſpiralig gedrehte Schnurrborſten ſtecken; die Naſenlöcher finden ſich am Ende der Schnauze und bilden meiſt Längsſpalten, welche durch beſondere Muskeln hermetiſch geſchloſſen werden können; die Augen ſind groß, klar, meiſt hellbraun gefärbt und von ausnehmend klugem Ausdrucke, die ſchönſten Augen im ganzen Thierreich; die Ohröffnung iſt ſehr klein und ein äußeres Ohr entweder gar nicht vorhanden oder ſehr rudimentär. Die Vorderfüße ſtehen unmittelbar unter der Bruſt, wo der Körper am dickſten iſt, und ſtellen breite kurzgeſtielte Ruderlappen vor, an denen man zwar die Zehen und die ihnen entſprechenden gekrümmten ſcharfen Hakenkrallen deutlich unterſcheiden kann, die aber durch eine dicke, behaarte Schwimmhaut mit einander zu Schwimmfloſſen verbunden ſind; die Hinterfüße ſind durchaus nach hinten geſchoben, in gleicher Flucht mit dem Körper geſtreckt und ſo zu beiden Seiten des kurzen Schwanzes geſtellt, daß ſie eine mächtige, doppelte ſenkrechte Endfloſſe bilden, welche das weſentliche Bewegungswerkzeug des Thieres iſt. Die Zitzen liegen weit nach hinten in der Nähe dieſer mißgeſtalteten Ruderfüße.

Sämmtliche Robben leben in dem Meere, aber ſtets in der Nähe der Küſten, wo ſie ſich beſonders in Flußmündungen an felſigen, unbewohnten Inſeln und in der Nähe der Eisbänke gefallen. Auf die floſſenartigen Vorderfüße geſtützt, kriechen ſie mühſam, den ſchweren Körper auf dem Boden ſchleifend, an ihren Lieblingsplätzen aufs Trockene, wo ſie meiſtens gemeinſchaftlich in der Sonne ſchlafen und beim Nahen einer Gefahr ſich ſogleich in das Waſſer ſtürzen. Man jagt ſie des Speckes und der Häute wegen, indem man ſie auf dem

festen Lande zu überraschen sucht und sie durch Stockschläge auf die Nase betäubt. Sie nähren sich fast nur von Fischen, einige auch von Krebsen und Muscheln.

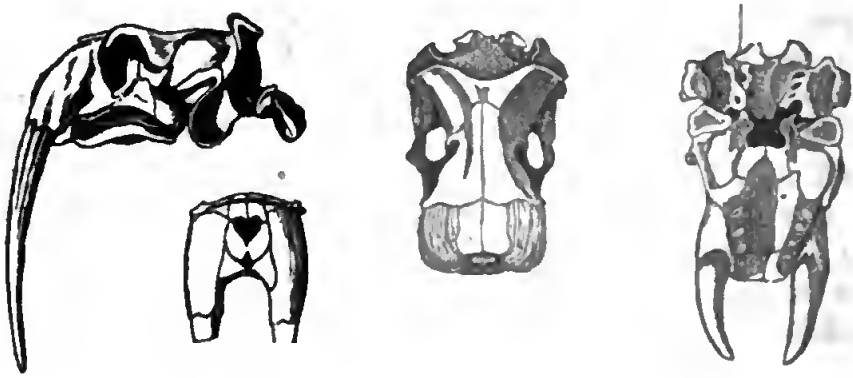


Fig. 1415. Fig. 1416. Fig 1417. Fig. 1418

Schädel des Walrosses (Trichecus rosmarus).

Fig. 1415. Von der Seite. Fig. 1416. Von vorn, um das Verhältniß der Nasenöffnung zu den Zwischenkiefern und den Stoßzähnen zu zeigen. Fig. 1417. Von Oben. Fig. 1418. Von Unten; die zwei kleinen Schneidezähnchen stehen an der inneren Seite der Eckzähne.

Die Familie der **Walrosse** (*Trichechida*) bildet das Mittelglied zwischen den eigentliche Robben nnd den Seekühen, so wie namentlich den fossilen Gattungen, welche wir denselben angereiht haben, so daß diese Familie in dieser Reihe etwa die Stelle einnimmt, welche die Dickhäuter in der ersten Reihe der Säugethiere behaupten. Es sind

Fig. 1419.

Das Walroß (Trichecus rosmarus).

große, plumpe Thiere, die ein Gewicht von zwanzig und mehr Centnern erreichen und sich von der folgenden Familie wesentlich durch

die Bezahnung unterſcheiden. Das junge Thier hat oben wie unten Schneidezähne, die im Unterkiefer ſehr bald verloren gehen und von welchen im Oberkiefer nur zwei ſeitliche ſtehen bleiben, die durch Form und Abnutzung ganz den eigentlichen Backzähnen gleichen. Die Eckzähne entwickeln ſich nur im Oberkiefer zu zwei langen, ſchweren gekrümmten Hauern, welche weit nach unten hervortreten und zwiſchen die der zuſammengedrückte Unterkiefer hineinpaßt. Die Thiere bedienen ſich dieſer Hauer ſowohl zum Aufwühlen des Grundes, um nach Muſcheln zu ſuchen, als auch zum Fortziehen des Körpers auf dem Boden und auf dem Eiſe. Die Backzähne ſind bei jungen Thieren ſpitz kegelförmig, erhalten aber bei älteren durch die Abnutzung eine ebene Kaufläche, wodurch ſie den Backzähnen mancher Zahnarmen ähnlich werden. Man jagt die Thiere ſowohl des Speckes und der Haut, als auch namentlich der Hauer wegen, deren Subſtanz bei weitem härter als Elfenbein iſt und mit Vortheil zur Bereitung falſcher Zähne verwendet wird. Sie kommen nur im nördlichen Polarmeere vor. Trichechus.

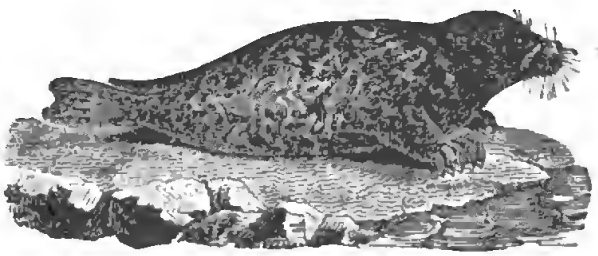


Fig. 1420.

Der gemeine Seehund (Phoca vitulina).

Die Familie der eigentlichen **Robben** oder **Seehunde** (*Phocida*) zeigt im Durchſchnitte eine weit geringere Körpermaſſe, als die vorige, von der ſie ſich auffallend durch den Zahnbau unterſcheidet, der durchaus ſich demjenigen der folgenden Ordnung anſchließt. In dem Oberkiefer finden ſich vier bis ſechs, in dem Unterkiefer zwei bis vier Schneidezähne, hinter welchen die ſcharfen Eckzähne ſtehen, die niemals aus dem Maule hervorragen. Die Backzähne ſind bald einſpitzig, bald kegelförmig, bald drei- oder vierzackig und dann mit doppelten Wurzeln verſehen, die Schnauze meiſt aufgewulſtet, zuweilen ſelbſt zu einem Rüſſel oder zu einem willkürlich aufzublaſenden Beutel ausgebildet. Man kann in dieſer zahlreichen Familie zwei Gruppen unterſcheiden, die einen, die Seehunde (Phoca; Pelagius; Stemmatopus;

Stenorhynchus) ohne äußeres Ohr mit ganzrandiger Schwimmhaut der Hinterfüße, die anderen, die Ohrrobben (Otaria), mit kleiner rudimentärer Ohrmuſchel und ausgezackter Schwimmhaut, die zwiſchen den Zehen riemenförmig verlängert erſcheint.

Beide Familien der Robben, Walroſſe und Seehunde, haben Repräſentanten in den Tertiärgebilden aufzuweiſen.

Ordnung der Raubthiere. (Carnivora.)

Die vollſtändige Ausbildung der Füße, welche zum Bewohnen des Feſtlandes eingerichtet ſind, unterſcheidet dieſe Thiere, welche äußerſt zahlreich über den ganzen Erdboden verbreitet ſind, auf den erſten Blick von den vorigen. Der Körper verbindet in ausgezeichneter Weiſe die Bedingungen der Kraft, der Schnelligkeit und der Leichtigkeit. Der Schädel iſt kurz gedrungen, kräftig; die Gehirnkapſel meiſt

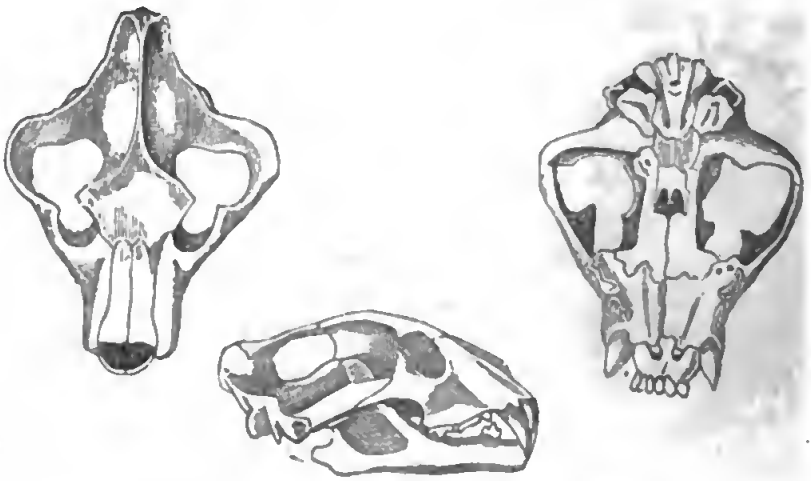


Fig. 1421. Fig. 1422. Fig 1423.

Schädel des Tigers (Felis tigris).

Fig. 1421. Von oben. Fig. 1422. Von der Seite. Fig. 1423. Von unten.

mehr oder minder rundlich, die Schläfengruben tief, die Leiſten zum Anſatze der Beißmuskeln meiſt ſo ſtark entwickelt, daß ſie einen hohen Kamm bilden, der ſich über den ganzen Raum des Mittelhauptes erſtreckt. Die Jochbogen ſind breit, ſehr bedeutend nach außen gebogen, um den mächtigen Beißmuskeln den Durchgang zu geſtatten; die Augenhöhlen nach hinten in die Schläfengruben geöffnet; die Kiefer ſind um ſo kräftiger und gedrungener, der aufſteigende Aſt des Unterkiefers um ſo entwickelter, je raubgieriger das Thier iſt. Die Bezahnung iſt

Fig. 1121.

Oberkieferzähne des Hundes.

a b c Schneidezähne. d Eckzahn. e f g Lückenzähne. h i j Backzähne. h Reißzahn.

mannigfaltiger, als in irgend einer anderen Gruppe, da die Formen der Backzähne ſo ſehr unter ſich abweichen, daß man mehrfache Arten derſelben unterſcheiden kann. Die Schneidezähne ſind in der Regel nur klein, quergeſtellt, ſcharf ſchneidend und in beiden Kinnladen ſtets in der Zahl von ſechs vorhanden; die Eckzähne ſind faſt ſtets gekrümmt und um ſo ſchärfer, je mehr das Thier ausſchließlich von Fleiſchnahrung lebt; meiſt greifen die Eckzähne ſo in einander, daß beim Schließen des Maules der des Unterkiefers in eine Lücke zwiſchen den Schneidezähnen und den oberen Eckzähnen eingreift; hinter den Eckzähnen folgen meiſt einige kleine, gewöhnlich kegelförmige, ſpitzige, einwurzelige Zähne, welche man die falſchen Backzähne oder die Lückenzähne genannt hat. Die Reihe der eigentlichen mehrwurzeligen Backzähne wird gewöhnlich von einem großen, meſſerſcharfen, mehrſpitzigen Zahne begonnen, dem Reiß- oder Fleiſchzahne, dem einige mehrwurzelige höckerige Backzähne folgen. Je raubgieriger das Naturell, deſto weniger zahlreich ſind dieſe Backzähne, deſto ſchärfer, ſägenartiger ihre Kronen; — je mehr das Thier ſich auch zugleich mit Pflanzenkoſt begnügt, deſto breiter werden die Kronen und erhalten mehr oder minder ſpitze Höcker und nach innen vorſpringende Anſätze, welche die Kaufläche des Zahnes verbreitern und beim Schließen des Maules in einander greifen. Die weichen Lippen der Raubthiere ſind ſtets mit

größeren Schnurrborsten besetzt. In der Ausbildung der Füße zeigt sich mancherlei Verschiedenheit, indem mit zunehmender Schnelle und Behendigkeit die Thiere mehr und mehr von der Sohle auf die Zehen sich erheben. Die Zehen sind mehr oder minder tief getrennt, vorn meist in der Fünfzahl, hinten in der Vier- oder Fünfzahl vorhanden und an ihrer Spitze mit krummen schneidenden Krallen bewaffnet, die bei einer Familie sogar in eigene Scheiden zurückgezogen werden können. Einige Familien treten nur mit den Zehen selbst auf den Boden auf, weßhalb man sie unter dem Namen der Zehengänger (Digitigrada) bezeichnete; andere setzen sowohl die Zehen, als auch die mit schwieliger Haut bedeckten Mittelfußknochen beim Gange auf den Boden (Semiplantigrada); bei anderen endlich ist eine Sohle, ähnlich der des menschlichen Fußes, hergestellt, deren hinterer Theil durch die Fußwurzel und namentlich durch das Fersenbein gebildet wird; es sind die Sohlengänger (Plantigrada). Mit dieser Bildung der Füße steht meistens auch die Beweglichkeit im Einklange, indem die Sohlengänger träger und schleppender sind, zum Ersatz dafür aber auch eine größere Beweglichkeit der Vorderfüße besitzen und dieselben in gewisser Weise als unausgebildete Arme benutzen können. Die Zitzen liegen bei allen diesen Thieren in mehrfacher Anzahl und doppelten Reihen unter dem Bauche; — die eben geborenen Jungen sind während der ersten Tage blind, da sich ihre Pupillarmembran noch nicht geöffnet hat. Wir unterscheiden folgende Familien:

Reine Zehengänger.

Die Familie der **Katzen** (*Felida*) schließt die kräftigsten, raubgierigsten Thiere der Ordnung ein. Der Kopf erscheint rund, fast kugelig wegen der Kürze der gedrungenen Kiefer und der Mächtigkeit der Beißmuskeln, welche die Wangengegend ausfüllen; die Eckzähne sind schneidend, Lückenzähne nur zwei vorhanden, die messerartig scharf und gezackt sind; auf diese beiden Lückenzähne folgt ein einziger vollkommen scharfer, zwei- oder dreispitziger Backzahn, hinter dem in dem Oberkiefer noch ein kleiner spitzer Kornzahn steht. Diese wenigen messerscharfen Zähne gleiten beim Schließen des Maules über einander, wie die Blätter einer ausgezackten Scheere; die Zunge ist rauh, stachelig, feilenartig; die Ohren kurz, steif, zuweilen mit Haarpinseln

Fig. 1125.

Der Jagdtiger oder Guepard (Cynailurus jubatus).

beſetzt; der Körper langgeſtreckt, geſchmeidig, der Schwanz lang, die Füße kurz und kräftig. Die Zehen der Füße beſitzen einen eigenthümlichen Mechanismus: das Krallenglied iſt ſenkrecht auf das mittlere eingelenkt und auf ſeiner oberen Fläche durch ein elaſtiſches Band an die vorhergehenden Glieder befeſtigt, über welchen ſich eine Scheide befindet, in welche die ſcharfe gebogene Kralle zurückgezogen werden kann. Die Beugemuskeln der Finger ſenden dagegen eine ſtarke Sehne an das Krallenglied, welche bei ihrer Zuſammenziehung das Vorſtrecken der Kralle bewirkt. Alle Thiere dieſer Familie, auch den ſo gut beleumdeten Löwen nicht ausgenommen, ſind grauſame und im Ganzen feige Raubthiere, welche nicht im Laufe jagen, ſondern ihre Beute beſchleichen oder ihr auflauern und ſie dann mit einem plötzlichen Sprunge überraſchen. Sie leben einſam, gewöhnlich in Familie, deren jede einen gewiſſen Jagdbezirk hat und lauern meiſtens an den Trinkplätzen auf die grasfreſſenden Säugethiere, welche ihnen eine leichte Beute werden. Die größeren Thiere dieſer Familie verſchwinden vor der Civiliſation immer mehr und mehr, da man ſie ſowohl ihres Pelzwerkes wegen jagt, als auch namentlich des Schadens wegen auszurotten ſucht. Alle Gattungen, auch der Tiger und der Löwe fliehen den Menſchen bei Tage und wagen ihn nur bei Nacht oder wenn ſie verwundet und gejagt werden anzugreifen. Die Familie iſt in allen Erdtheilen zahlreich vertreten und über alle Zonen verbreitet; ſie zeigt in dem Guepard oder Jagdtiger einen Uebergang zu den Hunden, da dieß hochbeinige Thier jagt und die Krallen nicht zurückziehen kann. Felix; Lynx; Cynailurus.

Fig. 1426.

Die gefleckte Hyäne (Hyaena crocuta).

Die Familie der **Hyänen** (*Hyaenida*) kommt den vorigen im Zahnbaue und der Kürze und Kräftigkeit der mächtigen Kiefer nahe, unterscheidet sich aber wesentlich durch die Bildung der Extremitäten; sie haben in beiden Kiefern drei Lückenzähne, einen Reißzahn und dahinter im Oberkiefer einen kleinen Kornzahn, ganz wie die Katzen, aber nur vier ausgebildete Zehen an den Vorderfüßen und scharfe Krallen, die nicht zurückgezogen werden können. Die Vorderfüße sind bedeutend länger als die Hinterfüße, so daß der Körper nach hinten abschüssig erscheint. Am After befindet sich eine Drüsentasche, die eine stinkige Schmiere absondert. Die jetzt auf den afrikanischen Kontinent beschränkten Thiere jagen meistens in Haufen des Nachts umher und nähren sich auch von Aas und ähnlichen Stoffen, wie denn das Ausgraben der Leichen bekannt ist. Tags über schlafen sie in Höhlen, welche sie sich selbst gegraben haben. Hyaena; Proteles; Smilodon; Amyxodon.

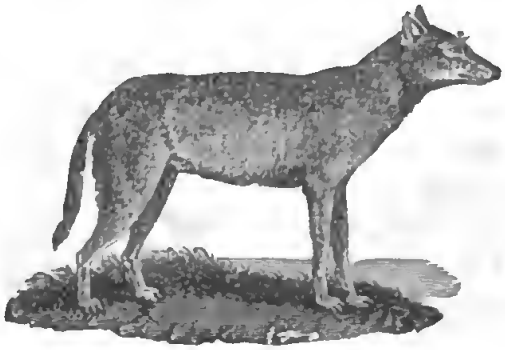


Fig. 1427.

Der Wolf (Canis lupus).

Die Familie der **Hunde** (*Canida*) hat eine gewiße Aehnlichkeit im Körperbaue mit den Hyänen, besitzt aber stets vier gleichmäßig aus-

gebildete Füße, die vorn fünfzehig, hinten nur vierzehig und mit feststehenden Krallen bewaffnet sind; die Kiefer sind länger; der Kopf deßhalb mehr dreieckig mit zugespitzter Schnauze, der Eckzahn schlank, die drei Lückenzähne scharf zugespitzt, der Reißzahn schneidend; hinter ihm stehen zwei Backzähne mit spitzen Höckern, die Zunge ist sammtartig weich, nicht feilenartig, wie bei den vorhergehenden Familien, die Ohren meist groß, der Geruchssinn vorzugsweise entwickelt. Drüsentaschen fehlen durchaus. Die Stammart der unzähligen Raçen, welche wir im gezähmten Zustande besitzen und die sich durch so mancherlei verschiedene Eigenschaften auszeichnen, ist im wilden Zustande unbekannt; die übrigen wilden Hunde, welche eine runde Pupille haben, leben meistens in Rudeln zusammen und jagen gemeinschaftlich ihre Beute im Laufe; während die einsamen Arten, oder Füchse, welche meistens Nachtthiere sind und eine senkrechte Pupille besitzen, sich meistens Höhlen graben, in die sie sich Tags über zurückziehen. Canis; Vulpes; Otocyon; Megalotis; Hyaenopus; Icticyon; Nyctereutes; Hyaenodon.

Die bisherigen Familien sind sämmtlich Zehengänger und betreten nur mit der schwieligen Unterfläche der abgekürzten Zehenglieder den Boden; bei den folgenden erstreckt sich die Schwiele auch auf den Mittelraum des Fußes.

Halbsohlengänger.

Fig. 1428.

Die Zibethkatze (Viverra civetta).

Die Familie der **Stinkratzen** (*Viverrida*) besteht aus langgestreckten, spitzschnauzigen Thieren, mit langem Schwanze und kurzen Füßen, welche vorn und hinten eine gleiche Anzahl von Zehen, vier oder fünf besitzen und in ähnlicher Weise wie die Hyänen in der Gegend des Afters oder der Geschlechtstheile eine Drüsentasche haben, welche eine stark riechende Schmiere absondert, die bei einigen zum

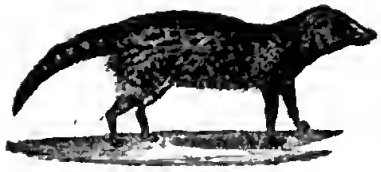


Fig. 1429.

Die Genettkatze (Viverra genetta).

Arzneigebrauche verwendet wird. Oben finden sich drei, unten vier spitzkegelförmige Lückenzähne, auf welche der schneidende Reißzahn folgt, der indeß nach innen einen stumpfhöckerigen Fortsatz zeigt; hinter den Fleischzähnen stehen oben zwei, unten nur ein stumpfhöckeriger Backzahn; die Eckzähne sind drehrund, spitzkegelförmig, nicht zusammengedrückt und schneidend, wie bei den Vorigen; die Zunge ist scharf, feilenartig, der Pelz meist grobhaarig und wenig geschätzt. Es sind nächtliche Raubthiere der südlichen Zonen, die besonders kleineren Thieren nachstellen und im Ganzen äußerst blutgierig scheinen. Ictides; Paradoxurus; Viverra; Rhyzaena; Crossarchus; Ichneumon; Hemigale; Genetta; Ailurus; Potamophilus; Herpestes.

Fig. 1430.

Das Wiesel (Mustela vulgaris).

Die Familie der **Marder** (*Mustelida*) hat einen noch länger gestreckten Körper, als die vorigen und sehr kurze niedrige Füße, so daß der Körper sich kaum über den Boden erhebt. An Vorder- und Hinterfüßen sind fünf Zehen vorhanden; der Kopf ist meist kurz, dick, die Eckzähne schlank, hakig, die Lückenzähne gewöhnlich nur in geringer Anzahl vorhanden, der Reißzahn breit, scharf und stets nur ein einziger Höckerzahn hinter demselben entwickelt. Es sind schlaue, nächtliche, blutgierige Thiere, welche oft sich damit begnügen, nur das Blut ihrer Opfer zu saufen und im Verhältnisse zu ihrer Größe ungemeine Verwüstungen in Höfen und Hühnerställen anrichten können. Der Pelz der meisten Gattungen, besonders der im Norden lebenden,

Fig. 1131.

Die Otter (Lutra vulgaris).

wie der Zobel und Hermeline, ist sehr geschätzt. Eine besondere Unterabtheilung läßt sich in den Ottern (Lutra) erkennen, bei denen die Fußzehen durch Schwimmhäute mit einander verbunden sind und wo namentlich die im hohen Norden lebende, ihres Pelzes wegen außerordentlich geschätzte Seeotter (Enhydris) durch die Gleichförmigkeit ihrer Backzähne, den Mangel eines ausgebildeten Reißzahnes und durch die stark nach hinten gerückten, flossenartigen Hinterfüße den Uebergang zu den Robben macht. Mustela; Putorius; Mydaus; Mephitis; Lutra; Enhydris.

Die folgenden Gruppen treten sämmtlich mit der ganzen Sohle auf, die bis hinten hinaus schwielig, wenn auch hier und da zwischen den Schwielen mit Haaren besetzt ist. Das Gebiß der Gattungen wird mehr und mehr höckerig, die Kronen der Mahlzähne breiter und zum Zermalmen von Pflanzenstoffen geeignet.

Sohlengänger.

Fig. 1132.

Der Vielfraß (Gulo borealis).

Die Familie der **Vielfraße** (*Gulida*) entspricht hinsichtlich ihres Gebisses noch vollkommen den marderähnlichen Thieren, indem die Schneide-

zähne scharf, die meist in der Dreizahl vorkommenden Lückenzähne spitzig und schneidend sind; dagegen ist der Reißzahn sehr ungleich entwickelt und meist nach innen zu mit einem bedeutenden stumpfen Höcker versehen, die darauf folgenden wenigen Backzähne ziemlich breitkronig und stark höckerig. Der Körper der Thiere ist ziemlich gedrungen, plump, aber doch lang gestreckt; der Kopf spitz, die Füße kurz, überall mit fünf Zehen versehen; die Thiere sind blutgierige Raubthiere, welche bald in Höhlen, wie unser Dachs, bald wie der nordische Vielfraß auf Bäumen leben und sich durch ihre Gefräßigkeit auszeichnen. Die fossilen Gattungen dieser Familie bilden merkwürdige Uebergänge theils zu der vorigen, theils zu der folgenden Familie. Meles; Gulo; Galictis; Mellivora; Amphicyoe; Palaecyon; Taxotherium.

Fig 1133.

Der braune Bär (Ursus arctos).

Die Familie der **Bären** (*Ursida*) enthält an Körpermasse die größten Raubthiere, die aber im Ganzen genommen ein wenig blutgieriges Naturell zeigen und theilweise sich gern von Früchten und anderen vegetabilischen Stoffen nähren. Der Körper der Bären ist plump, ihre Bewegungen aber trotz des schwerfälligen Aussehens nicht ungeschickt und namentlich die Beweglichkeit der Vorderfüße, die Brauchbarkeit derselben zum Umfassen und zum Mundeführen bei weitem größer als bei den vorigen Familien; ja es giebt selbst einige Arten, bei welchen diese Beweglichkeit viel Affenartiges zeigt. Das Gebiß unterscheidet sich wesentlich von demjenigen der vorhergehenden Familie; die Schneidezähne haben nicht mehr einfach messerartige Kronen, sondern breitere abgeschliffene Flächen; die Eckzähne, obwohl äußerst kräftig und stark hervortretend, sind doch nur stumpf kegel-

förmig; die kleinen Lückenzähne fallen leicht aus; ein eigener Reißzahn fehlt ganz, dagegen sind zwei oder drei langgestreckte mit stumpfen Höckern besetzte Backzähne auf jeder Seite vorhanden. Der Pelz der Thiere ist langhaarig, die Nase meist sehr entwickelt, zuweilen sogar rüsselartig ausgezogen; sie klettern meist sehr gut, scharren nach Wurzeln und Würmern, graben aber keine eigentlichen Höhlen, obgleich sie in eine Art Winterschlaf verfallen. Ihre Verbreitung und Anhäufung in den Knochenhöhlen aus der Diluvialzeit, in der eine Art existirte, welche die größten jetzigen Bären um etwa ein Drittel der Masse übertraf, bildet eine bedeutsame Thatsache für die Geschichte dieser Periode. Ursus; Nasua; Amphiarctos.

Fig. 1434.

Fig. 1435. Fig. 1436.

Der Kinkajou (Cercoleptes caudivolvulus).

Die Skizze im Hintergrunde zeigt eine Lieblingsstellung des Thieres beim Fressen Fig. 1435. Sohle des Vorderfußes. Fig. 1436. Sohle des Hinterfußes.

Als letzte Familie schließen wir hier die Gattung der **Kinkajou's** oder **Wickelraubthiere** (*Cercoleptida*) an, welche in ihrem Gebisse den Bären entspricht, in der Bildung der Füße aber bedeutend von ihnen abweicht. Die kleinen niedlichen Thiere, die einen dichten wolligen Pelz, kurzgestutzten Kopf und einen langen Wickelschwanz besitzen, klettern Nachts auf Bäumen umher, nähren sich besonders von Früchten, Insekten und kleineren Thieren und führen die Nahrung mittelst der Vorderfüße ganz in ähnlicher Weise, wie Eichhörnchen zum Munde. Die Eckzähne sind nur kurz, wenig vorstehend, die beiden Lückenzähne klein, die drei hinteren Backzähne mit stumpfen

Höckern verſehen, während ein eigentlicher Reißzahn fehlt; Vorder- und Hinterfüße haben eine vollſtändige fleiſchige Schwielenſohle mit fünf Zehen, die ganz vollkommen getrennt ſind und von einander etwas entfernt werden können; der Hinterfuß namentlich gleicht in ſeiner Geſtalt ſehr dem Fuße des Menſchen, unterſcheidet ſich indeſſen, wie leicht begreiflich, durch die ſcharfen Krallennägel, welche an allen Zehen entwickelt ſind. Cercoleptes.

Die Entwickelung der foſſilen Raubthiere erreicht ihren Höhepunkt in der Diluvialzeit, wo die Thiere am größten, ihre Anzahl an Individuen am bedeutendſten und die Formen am mannigfaltigſten waren. Von den älteſten Tertiärſchichten, in denen nur wenige kleine Fleiſchfreſſer vorkommen, ſteigt ihre Entwickelung bis zu der angegebenen Epoche und ſinkt wieder in unſerer Zeit zurück, indem uns eine Menge von Formen fehlen, welche namentlich als Mittelglieder zwiſchen die einzelnen Familien traten und dieſe durch Uebergänge mit einander verbanden.

Reihe der Säugethiere mit ſcheibenförmigem Mutterkuchen.

Bei wechſelndem Charakter des Zahnſyſtemes iſt es hauptſächlich in dieſer Reihe die Entwickelung der Extremitäten, die Ausbildung der Vorderfüße zu wahren Händen, welche die Aufmerkſamkeit auf ſich zieht; und man kann nicht mit Unrecht behaupten, daß das Verhältniß der einzelnen Gruppen zu einander weit mehr durch die Bildung der Extremitäten, als durch andere Charaktere beſtimmt werde. Im Ganzen haben die Säugethiere dieſer Reihe nur eine geringe Größe und Maſſe und ſo wie der Menſch ihnen allen an Ausbildung ſeiner einzelnen Theile vorangeht, ſo übertrifft er ſie auch ſämmtlich hinſichtlich ſeiner Größe. In Betreff des Zahnſyſtemes erblicken wir zwei verſchiedene Richtungen der Ausbildung, indem einerſeits die Thiere mehr auf animaliſche Koſt angewieſen ſind und deßhalb ſpitze Eckzähne und ſpitzhöckerige Backzähne beſitzen, während andererſeits die Bezahnung auf ausſchließliche Pflanzenkoſt hinweiſt und deßhalb ſcharf ſchneidende Vorderzähne und Backzähne mit platter Mahlkrone

vorhanden sind. Beide Extreme treffen zusammen in denjenigen Gebissen, welche wie das des Menschen auf Nahrung aus beiden Reichen hinweisen, und meißelartige Schneidezähne, mehr oder minder kegelförmige Eckzähne und stumpfhöckerige Backzähne mit einander verbinden. Wir erkennen in dieser Reihe folgende Ordnungen und Familien:

Ordnung der Insektenfresser. (Insectivora.)

Die kleinen Raubthiere, welche dieser Gruppe angehören und die fast alle ein nächtliches Leben, zum Theil unter der Erde führen, besitzen alle einen lang zugespitzten Kopf mit dünnen, vorgestreckten Kiefern, in welchen äußerst zahlreiche Zähne sitzen. Der Körper ist meist mehr oder minder gedrungen, kurz, die Füße niedrig, so daß der Bauch fast auf der Erde geschleppt wird. Die Vorderzähne sind scharf, klein, meist in verschiedener Anzahl in beiden Kiefern vorhanden und bei

Fig. 1314. Fig. 1315. Fig. 1316.

Gebisse verschiedener Insektenfresser.

Fig. 1314. Vom Maulwurf (Talpa europaea). Fig. 1315. Von einer Spitzmaus (Sorex madagascarensis). Fig. 1316. Vom Desman (Myogale moschata).

den Gattungen sehr wechselnd in ihren Zahlenverhältnissen; die Eckzähne fehlen zuweilen, wenn sie vorhanden, sind sie meist kurz, aber sehr scharf und spitz; gewöhnlich sind drei bis vier kegelförmige Lückenzähne vorhanden, auf welche oft noch eben so viele Backzähne folgen, die alle ziemlich breit und mit vielen scharfen Spitzen versehen sind, die von beiden Kiefern her in einander greifen. Die Füße sind in verschiedener Weise ausgebildet, kommen aber auch bei den bizarrsten Umgestaltungen darin überein, daß sie eine ganz nackte, schwielige Sohle besitzen und mit der ganzen Fläche des Fußes aufgesetzt werden. Die Insektenfresser sind demnach alle wahre Sohlengänger und

ſchließen ſich hierdurch, ſowie durch die Eigenthümlichkeit ihres Zahnbaues an die Fleiſchfreſſer an, denen man ſie auch oft als Unterordnung beigeſellt hat. Die Zehen ſind meiſt in der Vollzahl vorhanden, mit ſcharfen Krallen beſetzt und den Vorderfüßen durch die Ausbildung eines knöchernen Schlüſſelbeines, welches den Raubthieren gänzlich fehlt, eine feſtere Stützung bei freierer Beweglichkeit verliehen. Auch die Bildung des Gehirnes iſt weſentlich von derjenigen der Raubthiere verſchieden, indem es lang geſtreckt, ſchmal, faſt ohne Windungen iſt und das kleine Gehirn faſt gar nicht bedeckt, während das breite, mit zahlreichen Windungen verſehene, große Gehirn der Fleiſchfreſſer das kleine Gehirn faſt gänzlich überdeckt. Geſicht und Gehör ſind meiſtens nur ſchwach entwickelt, die Augen bei den in Höhlen lebenden entweder nur ganz rudimentär oder ſelbſt gänzlich vom Felle überzogen; die äußere Ohrmuſchel ſehr klein, oft ſelbſt gänzlich mangelnd. Ein weſentlicher Unterſchied von den Fleiſchfreſſern und eine Annäherung an die Nager findet ſich in der Struktur der männlichen Geſchlechtstheile, an denen enorme, oft in ihrer Struktur ſehr verwickelte Samenblaſen ausgebildet ſind, die den Fleiſchfreſſern durchaus fehlen. Die Thiere nähren ſich weſentlich nur von Inſekten und deren Larven, Würmern, kleineren Reptilien und Amphibien, ſind meiſtens äußerſt gefräßig, ſonſt aber träge in ihren Bewegungen, ſchlafen meiſt des Tages über und verfallen gewöhnlich noch in einen Winterſchlaf von längerer oder kürzerer Dauer. Wir unterſcheiden folgende Familien:

Fig. 1110.

Der Maulwurf (Talpa europaea).

Die Familie der **Maulwürfe** (*Talpida*) beſteht aus einigen Gattungen mit ſpitzem Kopfe, langer rüſſelförmiger Schnauze und wurmförmigem, mehr oder minder geſtrecktem Körper, die beſtändig in Erdhöhlen leben und Gänge graben, um ihrem, aus Würmern und Inſektenlarven beſtehenden Raube nachzugehen. Die Augen dieſer Thiere ſind entweder ganz von Haut überzogen oder ſo klein, daß ſie

Fig. 1311.

Die Hand des Maulwurfes.

o Schultergelenk. a Oberarm. c Elle. r Speiche. d Finger. ca Accessorischer Sichelknochen.

nur mit Mühe entdeckt werden können. Die äußeren Ohren fehlen gänzlich; die Füße sind äußerst kurz, die Hinterfüße zum Gehen eingerichtet, theilweise selbst bei den am Wasser grabenden Arten durch verbindende Häute zu Schwimmfüßen umgestaltet; die Vorderfüße sind breit, mit scharfen mächtigen Krallen bewaffnet, schaufelförmig nach außen gestellt, fünfzehig und zuweilen noch, wie bei unserem Maulwurfe, durch einen sichelförmigen Knochen der Handwurzel verbreitert, der sich über die Mittelfußknochen heranlegt, oder bei einer anderen Gattung nur dreizehig, schmäler, wie eine Hacke nach unten gebogen, in allen Fällen aber mächtige Grabwerkzeuge zum Aufwühlen der unterirdischen Gänge, in welchen die Thiere beständig leben. Die Zahnbildung ist verschieden, bei den Einen sind ziemlich zahlreiche Vorderzähne und stark vortretende Eckzähne vorhanden, bei den anderen fehlen diese Eckzähne und es finden sich nur kegelförmige scharfe Lückenzähne vor den spitzhöckerigen Backzähnen. Talpa, Condylura mit Eckzähnen; Scalops, Chrysochloris ohne Eckzähne.

Fig. 1312.

Die gewöhnliche Spitzmaus (Sorex araneus).

Die Familie der **Spitzmausartigen Thiere** (*Soricida*) besitzt vorn und hinten gleichmäßig ausgebildete Füße mit freien Zehen, die zuweilen indessen ganz oder theilweise durch Schwimmhäute verbunden sind; der Kopf ist gewöhnlich lang gestreckt, das Haar mehr oder minder borstig, zuweilen, wie bei den Igeln mit Stacheln von bedeutender Stärke untermengt; die Augen stets deutlich aber klein; die Ohrmuschel fast immer vorhanden, der Schwanz gewöhnlich lang,

meiſt nackt und ſchuppig. Das Zahnſyſtem wechſelt noch mehr, als in der vorigen Gruppe; bei den Einen fallen die Schneidezähne ſehr früh aus, bei den Anderen finden ſich im Zwiſchenkiefer mächtige, dreieckige, ſcharfſpitzige Vorderzähne, welche die Eckzähne erſetzen, bei Anderen ſind die Eckzähne ſtark vorragend und kräftig; bei den Einen bleiben die Backzähne ſtets ſehr ſcharf ſpitzig, bei den Andern nutzen ſie ſich bald ab und deuten auf mehr vegetabiliſche Koſt hin. Die eigentlichen Spitzmäuſe haben in der Seite eine Drüſenöffnung, welche eine übelriechende Flüſſigkeit abſondert, und halten keinen Winterſchlaf, dem die beſtachelten Igel unterworfen ſind. Die Thiere dieſer Familie verfolgen ihren Raub entweder über der Erde oder meiſt in Gängen, die oft von anderen Thieren gegraben ſind; einige leben auch

Fig. 1113.

Der Desman (Myogale moschata).

nur im Waſſer in Gängen, die ſich unter dem Waſſerſpiegel öffnen. Erinaceus; Centetes; Sorex; Myogale.

Die Familie der **Springer** (*Salientia*) iſt bis jetzt nur durch eine einzige Gattung (Macroscelides) bekannt, die in dem nördlichen und ſüdlichen Afrika in zwei Arten einheimiſch iſt. Die Hinterfüße ſind außerordentlich lang und kräftig, die Vorderfüße klein, kurz, beide fünfzehig mit langen Nägeln und der kurze Daumen der Vorderfüße ſogar etwas ſeitlich abgerückt. Die Vorderzähne ſind zahlreich, die Eckzähne fehlen, die Backzähne ſind ſcharf ſpitzig; die Schnauze in einen langen, dünnen, ſehr beweglichen Rüſſel verlängert, die äußeren Ohrmuſcheln zum Unterſchiede von den übrigen Inſektenfreſſern bedeutend entwickelt. Die niedlichen Thierchen graben ſich Erdhöhlen, in welchen ſie die Nacht zubringen, während ſie am Tage nach Inſekten jagen, die ſie im Sprunge haſchen.

Fig. 1444.

Der Tana (Cladobates tana).

Ebenſo verſchieden in ihrer Lebensweiſe als die vorige iſt die Familie der **Klettermäuſe** (*Cladobatida*), welche nur in einer einzigen mehrere Arten enthaltenden Gattung auf den Sundainſeln repräſentirt iſt. Die lebhaften Thiere haben ziemlich hohe Beine mit fünf vollkommen freien, langkralligen Zehen, eine ſehr ſpitze, langgeſtreckte Schnauze, faſt nackten Kopf mit ziemlich großen Augen und unbedeutender Ohrmuſchel und einen langen, borſtig behaarten Schwanz; die Schneidezähne der Unterkinnlade ſtehen faſt horizontal und werden von einem ſcharfen Eckzahne gefolgt, der im Oberkiefer fehlt.

Die Thiere klettern Tags über mit großer Behendigkeit wie Eichhörnchen auf Bäumen umher, wo ſie Inſekten und kleinere Säugethiere jagen. Cladobates.

Foſſile Ueberreſte von Inſektenfreſſern ſind bis jetzt nur ſpärlich, wenn auch in allen Tertiärſchichten, aufgefunden und höchſt unzureichend unterſucht worden. Sie gehören den Maulwürfen und ſpitzmausartigen Thieren an, die jetzt auch in Europa einzig vertreten ſind.

Ordnung der Flatterthiere. (Volitantia.)

Fig. 1445.

Skelett der Fledermaus, in die Silhouette eingezeichnet.

ph Fingerglied. mc Mittelhand. po Daumen. ca Handwurzel. r Speiche. cu Elle. h Oberarmbein. cl Schlüſſelbein. o Schulterblatt. ti Schienbein. f Oberſchenkel.

Eine in ihrem Verhalten und ihren Beziehungen zu den übrigen Ordnungen ſehr ſonderbare abweichende Gruppe, welche ſich beſonders durch die Ausbildung der Extremitäten zu wahren Flugorganen auszeichnet. Der Schädel der Flatterthiere hat eine meiſt rundliche Geſtalt und wenig entwickelte Leiſten, der Kiefertheil iſt wenig vorgezogen, aber nichts deſto weniger ſtark entwickelt und bei den meiſten gut bewaffnet; Ohren und Naſe ſind gewöhnlich ungemein entwickelt und oft mit den ſeltſamſten häutigen Verlängerungen verſehen, die der Sitz des feinſten Taſtſinnes ſind. Der Körper iſt länglich geſtreckt, mit feinem, mausartigem Pelz bedeckt, die Zitzen vorn an der Bruſt angebracht und die Ruthe beim Männchen vollkommen frei und herabhängend. Die Haut auf den Seiten des Körpers iſt in der Weiſe entwickelt, daß ſie nicht nur die Extremitäten ſelbſt und den Schwanz, ſondern auch die ſehr verlängerten Finger der Vorderfüße mit einander verbindet und ſo eine ausgedehnte Flughaut

bildet, welche den Thieren die Möglichkeit gestattet, in der Luft nach ihrem Raube umherzuflattern. In Uebereinstimmung mit dieser Flugbewegung sind auch die Brustmuskeln in ähnlicher Weise, wie bei den Vögeln ausgebildet und das Brustbein mit einem mehr oder minder vorspringenden Kamme versehen, an welchen sich diese Flugmuskeln anheften. Die Bezahnung in dieser Ordnung ist sehr verschieden, indem die Einen sich wesentlich von Insekten oder dem Blute größerer Thiere, die Anderen aber von Früchten nähren. Wir unterscheiden nach der Ausbildung der Flughäute zwei Unterordnungen.

Die Unterordnung der **Fledermäuse (Chiroptera)** zeichnet sich durch die ungleiche Entwickelung ihrer Extremitäten aus. Die Schlüsselbeine und Schulterblätter sind bedeutend groß und kräftig entwickelt, der Oberarm nur kurz, der Unterarm schon bedeutend länger und die beiden Knochen, die ihn bilden, vollkommen beweglich und getrennt. Die Handwurzel besteht nur aus einigen kleinen Knöchelchen, eben so die Mittelhand, auf welche dann die Finger folgen; der Daumen ist nur klein, frei und sein Endglied mit einem scharfen, krummen Nagel, mit einer Hakenkralle bewaffnet, an der sie sich aufhängen können. Die Knochen der übrigen vier Finger sind außerordentlich verlängert, dünn, das letzte Glied vollkommen nagellos; sie dienen zum Spannen der Flughaut, welche bei allen diesen Thieren sehr dünn, fast durchsichtig und mit wenigen schwärzlichen Haaren besetzt ist. Die Hinterfüße sind gewöhnlich sehr klein, aber kräftig, wohl ausgebildet, fünfzehig und mit scharfen Hakenkrallen bewaffnet, der Schwanz kurz und fehlt oft gänzlich. Bei der geringsten Ausdehnung ist die Flughaut an dem ganzen äußeren Rande der Hinterbeine bis zu der Handwurzel, an der Seite des Leibes, an dem inneren Rande des Armes und an den vier Fingern befestigt, oft aber erstreckt sie sich noch vorn über das Ellenbogengelenk weg und ist auch zwischen den beiden Hinterfüßen und dem Schwanze als sogenannte Schenkelhaut ausgespannt, so daß in dieser Hinsicht die vielfachsten Verschiedenheiten obwalten. Alle diese Thiere fliegen nur in der Dämmerung und bei Nacht oder an dunkeln Orten umher. Das Unstäte und Schwankende ihres flatternden Fluges ist hinlänglich bekannt. Ihr Gefühl ist äußerst fein und namentlich in den oft sehr sonderbar ausgebildeten Hautlappen der Ohren und Nase vorhanden. Sie weichen im Dunkeln, durch das Gefühl dieser Organe benachrichtigt, selbst gespannten Faden und festeren Gegenständen aus,

während ſie im Fange der Inſekten ſehr gewandt und ſicher ſind. Während ihres Schlafes bei Tage und während des langen Winterſchlafes, dem die Arten der gemäßigten Zone unterworfen ſind, hängen ſich die Thiere an den freien Hakenkrallen ihrer Hinterfüße mit dem Kopfe nach unten auf und hüllen ſich größtentheils in ihre Flughaut ein; meiſtens wählen ſie zu dem Winterſchlafe Baumhöhlen, Felsritzen, Mauerlöcher und vorzugsweiſe gern alte Kamine, in denen ſie ſich in großen Schaaren verſammlen. Das ſaugende Junge wird von dem Weibchen an der Bruſt mit herumgetragen. Wir unterſcheiden folgende Familien:

Fig. 1446.

Fig. 1447.

Fig. 1446. Die kleine Fledermaus (Vespertilio pipistrellus). Fig. 1447. Dieſelbe kriechend.

Die Familie der **eigentlichen Fledermäuſe** *(Vespertilionida)* zeigt die Charaktere der Ordnung im höchſten Grade entwickelt. Das Gebiß iſt vollſtändig dasjenige der inſektenfreſſenden Thiere, mehrere kleine meiſelartige Schneidezähne, oft dicht gedrängt, zwiſchen ſtark vorſtehenden, hakenartig gekrümmten Eckzähnen, kegelförmige, meiſt dicht gedrängte oder ſchneidende Lückenzähne und ſpitz höckerige, mit dieſen Spitzen in einander greifende Backzähne ſetzen das Gebiß des weiten Rachens zuſammen, mittelſt deſſen die Fledermaus ihre Beute im Fluge fängt. Die vier Finger der Hand, welche die Flughaut ſpannen, ſind durchaus nagellos, auch der Zeigefinger, welcher bei den fliegenden Hunden meiſt eine Kralle trägt. Einige ſüdliche Arten (Nycteris) können die loſe anliegende Haut wie einen Ballen durch zwei kleine in den Backen angebrachte Oeffnungen aufblaſen. Bei den meiſten Gattungen ſind die Ohren ungeheuer groß, wenig behaart, mit ſeltſamen Winkeln und Vorſprüngen verſehen, die äußere Naſe oft mit höchſt ſonderbaren blattartigen Vorſprüngen und Hautverlängerungen ausgerüſtet, welche alle der Sitz eines äußerſt feinen Taſtſinnes ſind, der beſonders das ſchwache Geſicht erſetzt. Geblendete

Fledermäuse, denen man die Augen zerstört hat, vermieden im Fluge eben so geschickt alle Arten von Hindernissen, ja selbst hängende Bindfaden, wie solche, deren Augen unversehrt gelassen worden waren, während die Zerstörung dieser Hautlappen den Flug der Thiere fast unmöglich macht. Die meisten Fledermäuse nähren sich nur von Abend- und Nachtinsekten, die sie im Fluge mit großer Geschicklichkeit schnappen; einige südliche Arten (Phyllostoma; Glossophaga) aber saugen wirklich das Blut lebender größerer Thiere, die sie im Schlafe überfallen. Sie bilden zu diesem Endzwecke mit den fest aufgepreßten

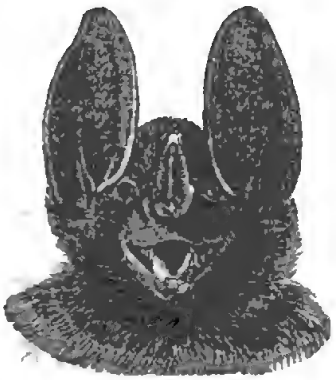


Fig. 1448.

Fig. 1449.

Fig. 1450.

Fig. 1448. Kopf des Vampyr's (Phyllostoma hastatum). Fig. 1449. Die Zähne von vorn. Fig. 1450. Der Schädel von der Seite.

Lippen eine Art Schröpfkopf, verwunden die aufgetriebene und unempfindlich gewordene Haut mit den scharfen, ganz vorn im Munde stehenden Eckzähnen und erweitern die Wunde mittelst der Zunge so, daß eine trichterförmige Oeffnung entsteht. Bei einigen Arten dieser Vampyre (Glossophaga) besitzt die lange Zunge sogar eine rinnenförmige Scheide, deren Ränder sich zu einer wahren Saugröhre zusammenlegen. Man kann unter den Fledermäusen mehrere Gruppen unterscheiden: Die Vampyre mit großen Eckzähnen und einem Nagelgliede an dem Mittelfinger der Flughaut (Phyllostoma; Glossophaga; Stenoderma; Desmodus); die Ballenfledermäuse (Nycteris); und die eigentlichen Fledermäuse, die beiden letzteren ohne Nagelglieder an den Fingern. (Megaderma; Rhinolophus; Taphozous; Molossus; Vespertilio).

Die **fliegenden Hunde** (*Frugivora*), die nur in südlichen Klimaten vorkommen, sind einzig nur auf Pflanzennahrung angewiesen und zeigen eine dieser entsprechende Ausbildung der Zähne. Es finden

ſich höchſtens vier Vorderzähne, die zuweilen gänzlich fehlen, indem ſie früh ausfallen, wenig entwickelte Eckzähne, ein oder mehrere kegelförmige Lückenzähne und dann einige Backzähne, welche eine runde, flache Krone haben, die in der Jugend ſtumpfe Höcker beſitzt, welche ſich ſpäter zu einer horizontalen Mahlfläche abnutzen. Die Zunge iſt ſcharf, feilenartig, zuweilen verlängert, der Schwanz kurz, der Kopf lang, die Kiefer vorgezogen, die Geſichtsform in Etwas der eines Hundes ähnlich, die Ohren von gewöhnlicher Größe, zugeſpitzt, die Naſe niemals mit den ſonderbaren Hautauswüchſen verſehen, welche bei den Inſektenfreſſern vorkommen. Außer dem Daumen trägt auch der zwar dreigliedrige aber kurze und meiſt nicht in die Flughaut einbegriffene Zeigefinger einen Krallennagel. Die drei übrigen Finger der Flughaut haben nur zwei Glieder. Dieſe Thiere kommen nur in der alten Welt vor, ſchwärmem meiſt in zahlreichen Geſellſchaften umher, nähren ſich hauptſächlich von ſaftigen Früchten der Bäume, jagen aber auch mitunter Inſekten und kleine Vögel. Einige Arten werden gemäſtet und als Leckerbiſſen verſpeiſt. Die Flughaut iſt meiſtens ziemlich dick und ſtark behaart. Pteropus; Macroglossus; Cephalotes; Hypoderma; Pachysoma.

Die Unterordnung der **Pelzflatterer (Dermoptera)** verbindet die Flatterthiere mit den Halbaffen. Vorder- und Hinterfüße ſind faſt von gleicher Länge, die fünf Finger alle mit Krallen bewaffnet, zwar durch Haut mit einander verbunden, aber durchaus nicht verlängert und nicht als Spanner der Flughaut ausgebildet. Dieſe iſt vollkommen behaart, dick, nur von der Handwurzel bis zu der Fußwurzel und zwiſchen den beiden Hinterfüßen und dem Schwanze ausgeſpannt und dient weit häufiger als Fallſchirm, denn als Flughaut. Der

Fig. 1451. Fig. 1452. Fig. 1453.

Fig. 1451. Der fliegende Lemur (Galeopithecus volitans). Fig. 1452. Oberkiefer. Fig. 1453. Unterkiefer von der Zahnfläche geſehen.

Kopf ist rundlich, die Schnauze etwas vorgezogen, hundeähnlich, die Ohren kurz gestutzt, der Körper schlank, der Schwanz ziemlich lang und durch eine Fortsetzung der Flughaut gesäumt und mit den Hinterfüßen verbunden. Das Gebiß unterscheidet sich wesentlich von dem der vorigen Familie und schließt sich dem der Halbaffen an. Im Oberkiefer stehen nur zwei zusammengedrückte, messerartige, an der Schneide gekerbte Vorderzähne seitlich in einer Linie mit den Backzähnen, so daß vorn an der Spitze der Schnauze eine bedeutende Lücke bleibt; in dem Unterkiefer finden sich im Ganzen sechs Schneidezähne, von denen die inneren tief gekerbte blättrige Kronen haben; die Lückenzähne sind in beiden Kiefern länglich schneidend, die Backzähne breit, kurz, mit vorstehenden stumpfen Höckern versehen. Die besonders auf den Südsee-Inseln heimischen Thiere klettern auf Bäumen umher und machen weite und geschickte Sprünge, bei welchen ihnen die Flughaut als Fallschirm dient. Galeopithecus.

Man hat bis jetzt nur wenige fossile Ueberreste von Flatterthieren, diese aber in allen Schichten der Tertiärgebilde und des Diluviums, von der ältesten Epoche, dem Pariser Gypse an, gefunden. Uebrigens ist in diesen Resten die Familie der eigentlichen Fledermäuse, nicht die der fliegenden Hunde und die der Pelzflatterer repräsentirt.

Ordnung der Nagethiere. (Glires.)

So zahlreich diese die kleinsten Säugethiere enthaltende Ordnung in ihren äußeren Formen und in der Verschiedenheit gewisser Einzelnheiten des Baues sich gestalten mag, so einförmig ist im Ganzen ihre Organisation, so übereinstimmend die allgemeinen Grundzüge des Planes, nach welchem sie gebaut sind. Der Kopf ist meistens rundlich mit sanftgewölbtem Stirnabfall, spitziger Schnauze, breiten Backen, deren

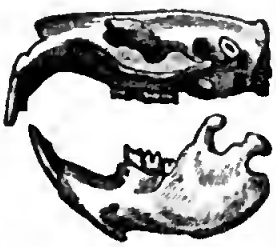


Fig. 1454.
Schädel und Unterkiefer eines Nagers.

Maaß ſehr häufig durch bedeutende Backentaſchen vermehrt wird, in welchen die Thiere ihre geſammelten Vorräthe nach Hauſe tragen. Die kleine Mundöffnung befindet ſich unter der ſpitzigen, gewöhnlich mit Schnurrborſten gezierten Schnauze und zeigt ſehr häufig die vorſtehenden, ſcharfen Schneidezähne. Der Schädel iſt mehr oder minder cylindriſch, gegen die Schnauze zugeſpitzt ohne beſondere hervorſtehende ausgewirkte Leiſten, die Jochbeine breit und flach, die Augenhöhle niemals gegen die übrigens ſchwache Schläfengrube abgeſchieden. Am auffallendſten iſt die Bezahnung; oben wie unten finden ſich im Ganzen nur zwei lange, nach außen gekrümmte einfache Schneidezähne, deren hinterer Theil außerordentlich weit in die Kiefer hineinragt, ſo daß oft die hohle Wurzel dieſer Schneidezähne unter den Backzähnen durchgreift; die nicht ſehr harte Subſtanz dieſer Zähne iſt auf ihrer Außenfläche und nur auf dieſer mit einer außerordentlich feſten, oft gelblich gefärbten Schmelzlage überzogen, ſo daß die hintere Fläche durch das Nagen bei weitem ſtärker abgenutzt wird und hierdurch den Zähnen, welche aus dem Kiefer heraus beſtändig nachwachſen, eine meißelartige Zuſchärfung ſtets erhalten bleibt. Hinter dieſen außerordentlich charakteriſtiſchen Schneidezähnen ſtehen weder Eck- noch Lückenzähne, ſondern es folgt eine lange Zahnlücke und dann die dicht geſchloſſene Reihe der hart an einander gedrängten Backzähne, welche ebenfalls in ihrer Struktur viel Eigenthümliches beſitzen. Dieſe Backzähne, deren Zahl nie über ſechs anſteigt und nicht unter zwei herabſinkt, haben eine prismatiſche Geſtalt und ermangeln meiſt einer eigentlichen Wurzel. Bei manchen Gattungen bilden ſie nur einen einfachen Schmelzcylinder, deſſen Inhalt mit Zahnſubſtanz erfüllt iſt, bei anderen bildet der Schmelz einfache Falten nach innen, die ſtets in die Quere gerichtet ſind und ſo harte Rippen darſtellen, die bei der vor- und rückwärtsgehenden Bewegung der Kiefer, beim Nagen, zum Zermalmen der feſteren Futtergegenſtände ſehr förderlich ſind; zuweilen werden dieſe Schmelzfalten äußerſt komplizirt und außer der vielfach gewundenen äußeren Schmelzlage ſieht man dann noch innerlich auf der abgenutzten Mahlfläche, die ſtets horizontal iſt, einzelne abgeſonderte Schmelzinſeln ſtehen. So groß die Einförmigkeit des Zahnbaues im Allgemeinen iſt, ſo äußerſt verſchieden ſind dieſe Faltungen der Schmelzſubſtanz bei den einzelnen Gattungen und Familien der Nager. Mit dieſem Zahnbaue ſteht in Zuſammenhang die Bildung des Gelenkhöckers, mittelſt deſſen der Unterkiefer in der Schläfengrube eingelenkt iſt. Während bei den fleiſchfreſſenden Thieren, wo die Bewegung von oben nach unten die weſentlichſte iſt, dieſer Gelenkkopf eine quere

Walze darstellt, bildet er im Gegentheile bei den Nagern eine Längswalze mit bogenförmiger Krümmung, welche hauptsächlich nur die erwähnte Bewegung von vorn nach hinten gestattet. Eine große Verschiedenheit herrscht in der Bildung der Extremitäten, des Schwanzes, der allgemeinen Körperbedeckungen und der Sinnesorgane. Man findet fast stets vier oder fünf Zehen, alle mit Krallennägeln bewaffnet und auf dieselbe Linie gestellt, niemals einen abziehbaren Daumen; dagegen ist die Länge und die verhältnißmäßige Entwicklung der Extremitäten und ihr Gebrauch so mannigfaltig, als es nur irgendwie vorkommen kann, da die Nager eben so wohl in Erdlöchern, welche sie sich graben, wie in dem Wasser, auf der Erde laufend und springend, wie auf Bäume kletternd sich bewegen. Die dichte Behaarung des Pelzes zeigt alle Zwischenstufen von dem feinsten Wollhaare der Seidenmaus bis zu den starken Stacheln des Stachelschweines. Die Vorderfüße zeichnen sich aus durch die meistens vollständige Entwicklung des Schlüsselbeines, welches nur den laufenden Familien ganz fehlt, bei einigen rudimentär bleibt, bei denjenigen aber, die sich der Vorderfüße auch zum Halten des Futters und zum Klettern bedienen, ganz vollkommen ausgebildet ist. Die sämmtlichen Thiere leben fast ausschließlich von Pflanzennahrung; — nur bei einigen zeigt die Existenz stumpfer Höcker auf den ausnahmsweise zweiwurzeligen Backzähnen auf mehr gemischte Nahrung hin. Alle richten durch das Benagen festerer Pflanzenstoffe, durch das Bohren von Gängen, so wie das fast allgemein in dieser Ordnung vorkommende Sammeln von Vorräthen nicht unbedeutenden Schaden an. Im Uebrigen sind es meist stupide und dumme Thiere, deren Gehirn auch nur einen sehr geringen Grad von Ausbildung zeigt, indem es gar keine Windungen, höchstens einige Längsfalten besitzt und das kleine Gehirn fast gänzlich bloß läßt. Bei der großen Anzahl von Uebergängen zwischen den einzelnen Formen und der geringen Beständigkeit durchgreifender Charaktere trotz der großen Anzahl von Gattungen und Arten darf es nicht verwundern, wenn die Begränzung der Familien, so wie ihre Stellung zu einander die mannigfaltigsten Abänderungen erfahren hat. Wir nehmen folgende Familien an:

Fig. 1455.

Der kleine Pfeifhase (Lagomys pusillus).

Die Familie der **Hasen** (*Leporida*) ist ihrer äußeren Erscheinung nach allgemein durch die beiden bei uns einheimischen Arten, den Hasen und das Kaninchen, bekannt, ist übrigens eine der wenigen Familien, welche von den übrigen durch scharf bestimmte Charaktere sich abgränzen lassen. Hinter den großen Schneidezähnen des Oberkiefers, die eine mittlere Längsfurche zeigen, stehen nämlich in derselben Längslinie zwei kleinere unvollkommene Schneidezähnchen, die einzig bei dieser Familie vorkommen. Die Backzähne haben eine mittlere quere Schmelzbrücke, so daß jeder Zahn aus zwei Hälften zusammengeschmolzen erscheint. Außer diesem zeichnet sich der Schädel der Hasen noch dadurch aus, daß die Scheidewand zwischen den großen Augenhöhlen zwar vollständig ist, die Löcher für den Durchtritt der Sehnerven aber so nach innen gegen die Mittellinie geschoben sind, daß sie nur eine einzige durch die davor stehende Scheidewand getheilte Oeffnung darstellen. Die beiden Gaumenlöcher sind so groß, daß der knöcherne Gaumen nur eine schmale Längsleiste darstellt, welche von dem zahntragenden Oberkiefertheile durch weite ovale Löcher getrennt ist; der Wangentheil des Oberkiefers bildet nicht eine solide Knochenplatte wie bei den übrigen Nagern, sondern ist überall siebartig durchbrochen, wie dieß auch bei den Wiederkäuern ziemlich allgemein vorkommt. Die Entwicklung der Extremitäten ist bei den Hasen sehr ungleich, indem die Hinterfüße bei weitem stärker, die Vorderfüße dagegen nur schwach und mit unvollkommenen Schlüsselbeinen versehen sind. Lepus; Lagomys.

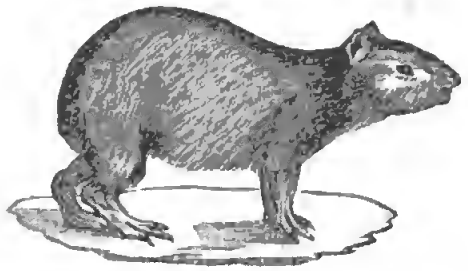


Fig. 1156

Das Waſſerſchwein (Hydrochoerus capybara).

Die Familie der **Meerſchweinchen** *(Cavida)* beſitzt im Ganzen die Körperform der Haſen, wenn auch mit geringerer Ungleichheit der Vorder- und Hinterfüße und mit plumperen Formen des Körpers überhaupt. Die Ohren ſind ſtets nur kurz, der Schwanz ganz kurz oder fehlt ſelbſt gänzlich, die Schlüſſelbeine ſind überall unvollkommen, die Füße meiſt vierzehig vorn, hinten bald fünf-, bald nur dreizehig. Sie haben bald nur ſchmelzfaltige, bald wirklich zuſammengeſetzte Backzähne. Der auszeichnende Charakter dieſer Familie liegt beſonders in den Krallen der Pfoten, welche ſtumpf, breit und hufähnlich ſind und durchaus nicht zum Faſſen dienen. Mehrere Gattungen leben beſonders in der Nähe der Flüſſe, haben zum Theil Schwimmhäute an den Zehen und flüchten ſich bei Gefahr ins Waſſer; ſie ſind einzig auf Südamerika beſchränkt und als Wild geſchätzt. Cavia; Hydrochoerus; Dasyprocta; Coelogenys.

Fig 1157.

Die Wollmaus (Chinchilla lanigera).

Auf denſelben Erdtheil und meiſt auf die Hochgebirge deſſelben

eingeſchränkt iſt die Familie der **Haſenmäuſe** (*Lagostomida*), verhältnißmäßig große Thiere mit großen weiten Ohren, langen kräftigen Hinterfüßen, kurzen kleinen Vorderfüßen und einem langen, meiſt buſchig behaarten Schwanze. Die Backzähne ſind wurzellos, zuſammengeſetzt, die unteren Vorderzähne ſehr kurz, ſtets abgenutzt und breitſchneidig. Der Pelz dieſer Thiere iſt ſehr dicht, weich, ſeidenartig und von einigen Arten als Pelzwerk ſehr geſucht. Die Zahl der Zehen an den Vorderfüßen wechſelt zwiſchen vier und fünf, an den Hinterfüßen befindet ſich ſtets eine Zehe weniger, als an den Vorderfüßen. Lagostomus; Eriomys; Chinchilla; Lagotis.

Fig. 1158.

Der Springhaſe (Dipus sagitta.)

Die Familie der **Springhaſen** (*Macropoda*) zeichnet ſich durch die enorme Entwickelung der Hinterbeine, die außerordentlich kurzen, kleinen Vorderbeine und den langen runden Schwanz, der an ſeinem Ende meiſt eine Quaſte trägt, vor allen übrigen Nagern leicht aus. Die Vorderbeine haben vier mit langen Grabekrallen bewaffnete Zehen und meiſt noch einen Daumenſtummel; die Hinterfüße nur drei vollſtändige und eine oder zwei ſeitliche verkümmerte Zehen, für welche oft nur ein einziger Mittelfußknochen exiſtirt. Gewöhnlich finden ſich in der Unterkinnlade nur drei, in der Oberkinnlade vier Backzähne vor, indem vor dem größeren noch ein kleinerer Lückenzahn ſteht. Die Thiere graben ſich Erdhöhlen, weßhalb auch die Schlüſſelbeine ihrer Vorderfüße vollſtändig entwickelt ſind, in denen ſie den Tag zubringen und kommen bei Nacht hervor, wo ſie mit großen Sprüngen um-

herhüpfen, was bei dem außerordentlich langen Quaſtenſchwanze und der feinen Geſtalt des Körpers einen wahrhaft phantaſtiſchen Anblick gewähren ſoll. Die Arten dieſer Familie ſind über ſämmtliche Welttheile verbreitet mit Ausnahme Europa's, das nur in den öſtlichen Steppen Rußlands eine Art beſitzt. Dipus; Alactaga; Scirtetes; Meriones (laculus); Pedetes.

Fig. 1459.

Das canadiſche Stachelſchwein (Erethizon dorsatus).

Die Familie der **Stachelſchweine** (*Hystricida*) iſt weſentlich charakteriſirt durch die mehr oder minder ausgebildeten Stacheln, welche zwiſchen die Haare des Körpers eingeſtreut ſind und die bald mehr rund und hornig, bald mehr platt und hohlkehlig in Form eines Lanzeneiſens ausgebildet ſind. In beiden Kiefern findet ſich vier zuſammengeſetzte, ſchmelzfaltige Zähne. Der Schädel iſt ebenſo durch ſeine Form und hinten abgeſtutzte und platte Geſtalt, wie durch das ungeheuere Unteraugenhöhlenloch ausgezeichnet; die Schlüſſelbeine ſind meiſt unvollſtändig, die Füße vorn und hinten einander faſt gleich, vorn mit vier, hinten zuweilen mit fünf Zehen verſehen. Die gewöhnlichen Stachelſchweine leben auf der Erde, wo ſie nach Wurzeln graben, andere aber, die eine warzige Fußſohle beſitzen, nähren ſich hauptſächlich von Früchten und Rinden und klettern auf Bäumen umher. Hystrix; Atherura; Erethizon; Cercolabes (Synetheres); Sphiggurus.

Die Familie der **Biber** (*Castorida*) zeigt einen ſchwerfälligen, plumpen Körper mit kurzem, dickem Kopfe und doppelter Behaarung, indem zwiſchen den längeren Borſten ein feinerer Wollpelz exiſtirt. Alle Füße ſind fünfzehig, die hinteren mit verbindender Schwimmhaut, die vorderen mit freien Krallenzehen verſehen; der Schwanz iſt be-

Fig. 1160.

Der Biber (Castor fiber).

deutend, bald breit, platt und schuppig, bald rundlich und theilweise nackt. Die vorderen Schneidezähne sind mächtiger, als bei irgend einem Thiere der ganzen Ordnung, die breiten Backzähne auf der einen Seite mit einer einfachen Schmelzfalte, auf der anderen mit drei einspringenden Falten besetzt. Die Thiere leben größtentheils im Wasser, schwimmen und tauchen sehr gut und graben sich Erdlöcher mit backofenförmigen Kesseln, deren Ausgänge sich unter dem Wasserspiegel befinden. Die Biber bauen selbst da, wo sie ungestört bleiben, unförmliche Dämme zur Stauung des Wassers aus abgenagten Stämmen und Schlamm, und benutzen ebenso die Stämme zur Stützung und Bedeckung ihrer im Wasser liegenden Kammern, die zuweilen neben einander unter einem gemeinschaftlichen Dache, aber stets für jede Familie gesondert angelegt sind. Die wundersamen Erzählungen von Biberpalästen mit mehrfachen Stockwerken, Fallthüren, geheimen Treppen und Ausgängen gehören in das Reich der fabelhaften Geschichten, in welchen die canadischen Jäger sich ebenso sehr auszeichnen, als ihre europäischen Zunftgenossen. Castor; Myopotamus.

Plumpe Thiere mit dickem breitem Kopfe, kleinen oder ganz mit Fell überzogenen Augen bilden die Familie der **Maulwurfmäuse** (*Georhycha*), deren äußeres Ansehen allerdings sehr viel ähnliches mit den Maulwürfen hat; das äußere Ohr wie der Schwanz fehlen ganz oder sind rudimentär, die Vorder- und Hinterfüße mit fünf Zehen versehen, welche bald kürzere Grabekrallen, bald sehr verlängerte Si-

Fig. 1461.

Die Blindmaus (Spalax typhlus.)

chelkrallen tragen. Die gewaltig großen, ſtarken Nagezähne ſtehen meiſt bedeutend aus dem Maule hervor und geben dadurch dem plumpen Kopfe ein eigenthümliches wildes Ausſehen. Die rudimentäre Ausbildung der Augen, der wurſtförmige Körper und die ganz kurzen, aber kräftigen Grabefüße deuten ſchon darauf hin, daß dieſe Thiere hauptſächlich in Erdlöchern und Höhlen leben. In der That haben alle viele Aehnlichkeit in der Lebensart mit dem Maulwurfe, ſind aber weit zerſtörender für die Kultur als dieſer, der nur mittelbar durch das Aufwühlen ſeiner Gänge und ſeiner Haufen ſchadet, während dieſe Nager ſich direkt von den Wurzeln und Zwiebeln der Gewächſe nähren. Spalax; Georhychus; Ctenomys; Geomys; Bathyergus; Saccophorus (Ascomys); Aspalax.

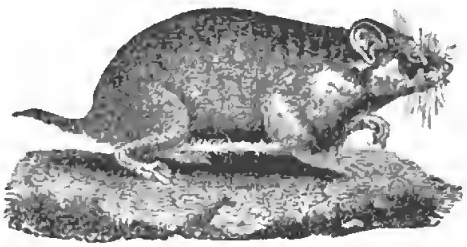


Fig. 1462.

Der Hamſter (Cricetus vulgaris).

Die Familie der **Mäuſe** *(Murida)* iſt an Gattungen die zahlreichſte und zugleich diejenige Familie, welche durch die Ausbildung ihrer Backzähne ſich am meiſten den folgenden Ordnungen nähert, die auf gemiſchte Nahrung angewieſen ſind. In der That ſind auch die meiſten Mäuſe, wie dieß namentlich unſere Hausratten beweiſen, durchaus nicht ausſchließlich auf Pflanzennahrung angewieſen, ſondern greifen auch

andere Stoffe mit ihrem Gebiſſe an. Die zierliche Körpergeſtalt und das niedliche Ausſehen der Mäuſe im Ganzen iſt bekannt und erhält ſich bei der ganzen Familie; die meiſten haben einen langen Schwanz, der mehr oder weniger behaart iſt; — nur bei einigen wird er kürzer und ſelbſt rudimentär. Der Schädel iſt geſtreckt, das Unteraugenhöhlenloch nur ein ſchmaler ſenkrechter Schlitz, unter welchem der Oberkiefer blaſig aufgetrieben iſt; der Jochbogen ſchwach, der Winkel des Unterkiefers abgerundet; an den Vorderfüßen finden ſich vier Zehen und an der Stelle des Daumens eine unbedeutende nagelloſe Warze, an den Hinterfüßen fünf mit Nägeln verſehene Zehen; die Schlüſſelbeine ſind vollkommen ausgebildet und die Arme werden in der Regel zum Halten des Futters benutzt, das gewöhnlich in ſitzender Stellung verzehrt wird. Charakteriſtiſch iſt das Gebiß inſofern, als die unteren Schneidezähne bedeutend verſchmälert ſind und nicht in eine horizontale Meißelfläche, wie bei den übrigen Nagern, ſondern in eine Spitze auslaufen; Zahl und Form der Backzähne ſind ſehr verſchieden, gewöhnlich finden ſich drei oben und unten in jeder Kieferhälfte, zuweilen auch vier, höchſt ſelten nur zwei. Bei vielen Gattungen finden ſich entgegengeſetzte oder abwechſelnde Schmelzfalten, bei anderen dagegen ſtumpfe Querhöcker, die von beiden Seiten her in einander greifen und die dann wahre doppelte Wurzeln beſitzen. Es gehören zu dieſer Familie diejenigen Nager, welche in den kultivirten Gegenden theils auf dem Felde, wie der Hamſter und die Scharrmäuſe, theils

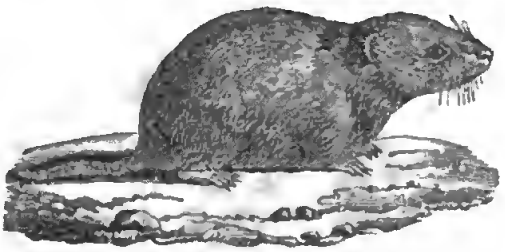


Fig. 1463.

Die Scharrmaus (Hypudaeus (Arvicola) arvalis).

in den Wohnungen den meiſten Schaden zufügen. Mus; Cricetus; Meriones (Gerbillus); Hypudaeus (Arvicola); Lemmus; Fiber; Hydromys; Saccomys.

Der Familie der Mäuſe entſpricht in Südamerika die in dem äußeren Anſehen und der Körperform ſehr ähnliche Familie der **Schrot-**

mäuſe *(Psammoryctida)*, die ſich aber durch mancherlei ſpezielle Charaktere unterſcheiden. An dem Schädel iſt das Unteraugenhöhlenloch ſehr weit, der Unterkieferwinkel in eine verlängerte Spitze ausgezogen, das äußere Ohr iſt ziemlich klein, der Schwanz in ähnlicher Weiſe, wie derjenige der Mäuſe, ſchwach behaart und geringelt. Es finden ſich ſtets vier Backzähne in jedem Kiefer, die mit platten Mahlflächen und Schmelzfalten verſehen ſind und keine Wurzeln haben; die Vorderzähne ſind in beiden Kiefern quer abgeſchnitten und meißelartig. Psammoryctes; Octodon; Capromys; Loncheres (Echimys).

Fig. 1161.

Das Eichhörnchen (Sciurus vulgaris).

Die Famile der **Eichhörnchen** *(Sciurida)* zeigt in ihrem Aeußeren zwar eine eigenthümliche Körperbildung, die indeß von den gewöhnlichen Eichhörnchen durch eine Reihe ſtets plumper werdender Formen bis zu den dicken, ungefälligen Murmelthieren hinführt. Allgemein kommt vor den vier Backenzähnen, die in den beiden Kiefern ſich finden, ein kleinerer vorderer Lückenzahn im Oberkiefer vor und die Backenzähne ſelbſt ſind deutlich mit ſtumpfen Querhöckern verſehen, welche einigermaßen denen der Mäuſe entſprechen. An den Hinterfüßen finden ſich fünf in gleicher Linie geſtellte, mit Krallen verſehene Zehen, an den Vorderfüßen dagegen nur vier ſolcher Krallenzehen und ein Daumenſtummel, der gewöhnlich einen mehr oder minder platten Nagel beſitzt, ſo daß dieſe ſchon händeähnlich werden. Die Thiere leben theils auf Bäumen, theils in Erdhöhlen und ſammeln faſt alle Vorräthe, die ſie theilweiſe in Backentaſchen nach Hauſe tragen; einige

von ihnen, welche die gemäßigten Zonen bewohnen, fallen während der kälteren Jahreszeit in Winterſchlaf. Sciurus; Pteromys; Tamias; Spermophilus; Arctomys.

Fig. 1165.

Der Siebenſchläfer (Myoxus nitela).

Hierin ſo wie in der zierlichen Geſtalt und der Lebensart gleicht ihnen die Familie der **Siebenſchläfer** (*Myoxida*), die ebenſo einen langen ſtark behaarten Schwanz beſitzen, aber ſich weſentlich durch den Mangel des Lückenzahnes und durch die meiſt vielblättrige Struktur der mit Querleiſten verſehenen Backzähne unterſcheiden. Die Vorderfüße ſind ganz, wie diejenigen der Eichhörnchen, mit vier Krallenzehen und einem Daumenſtummel verſehen, der hier nagellos iſt, zugleich aber iſt auch an den Hinterfüßen der Daumen deutlich abgeſetzt, lang und mit einem Krallennagel verſehen, wodurch eine den Halbaffen ähnliche Handbildung entſteht. Zu dieſer Aehnlichkeit tritt noch die des gänzlichen Mangels eines Blinddarmes, welcher bei allen übrigen Nagern in ausgezeichneter Weiſe entwickelt iſt. Die äußerſt niedlichen und flinken Thierchen, welche höchſtens die Größe einer Ratte erreichen und beſonders gern auf Haſelſtauden umherklettern, bauen ſich im Herbſte ein warmes Neſt, in welchem ſie ihren Winterſchlaf halten; ſie ſchließen ſich unter allen Nagern zunächſt an die Aeffer und zwar an die Familie der Nageäffer an, denen ſie auch durch den wolligen Pelz und das mehr nächtliche Leben näher kommen. Myoxus.

Foſſile Reſte von Nagethieren finden ſich in allen Schichten der Tertiär- und Diluvialgebilde und zwar in Europa Eichhörnchen, Biber, Mäuſe, Haſen und in Amerika faſt alle dort einheimiſchen Familien, beſonders in den Knochenhöhlen.

Ordnung der Affen. (Quadrumana.)

Fig. 1466.

Schädel vom Pavian (Cynocephalus).

Die Verhältnisse des Körpers, die Form des Kopfes und der Extremitäten nähern sich in allen Beziehungen der menschlichen Gestalt. Bei den meisten Affen ist der Schädel rundlich, von um so gefälligerer und menschenähnlicher Form, je jünger das Thier ist, dem er entnommen; die Kiefer sind meist hoch, aber kurz und kräftig und entwickeln sich mit zunehmendem Alter, so daß der Gesichtswinkel um so spitzer wird, je mehr das Thier an Jahren vorschreitet. Die Zähne nähern sich im Allgemeinen denen des Menschen, doch stehen die Eckzähne auch bei den menschenähnlichsten Affen stärker hervor und greifen so über einander, daß zwischen ihnen einerseits und den Eck- oder Backzähnen andererseits eine mehr oder minder bedeutende Lücke besteht, in welche der entsprechende Eckzahn eingreift, so daß also niemals bei den Affen eine vollständig geschlossene Zahnreihe existirt. Meistens sind die Schneidezähne meißelförmig, die Eckzähne stumpf konisch, die würfelförmigen, zweiwurzeligen Backzähne mit kegelförmigen Spitzen versehen und gewöhnlich in größerer Zahl vorhanden, als bei dem Menschen. Doch herrschen in dieser Beziehung auch mancherlei Verschiedenheiten und namentlich zeigt die Unterordnung der Halbaffen oder Aeffer eine große Mannigfaltigkeit in dem Zahnbaue, der alle Zwischenstufen zwischen Nagethieren, Insektenfressern und Früchtefressern durchmacht. Die Augenhöhle der Affen ist stets geschlossen, die äußeren Ohren meist nur mäßig groß, bald mehr zugespitzt, bald auch der Menschenform annähernd. Der wesentliche Charakter der ganzen Ordnung liegt in der Bildung der Füße. Die

beiden Extremitäten sind ziemlich gleich an Entwickelung, die vorderen sehr oft länger als die hinteren, welche niemals in der Weise, wie beim Menschen, zum aufrechten Gange eingerichtet sind. Bei allen Affen ohne Ausnahme finden sich an den Hinterfüßen fünf Zehen, von welchen vier auf gleicher Linie stehen und wenigstens die drei äußeren mit platten Nägeln versehen sind, während der Zeigefinger oft eine lange Kralle besitzt. Außer diesen vier in gleicher Linie stehenden Zehen findet sich stets an den Hinterfüßen ein wohl ausgebildeter, entgegensetzbarer Daumen mit plattem Kuppennagel, ganz ähnlich dem Daumen des Menschen, so daß eine wahre hintere Hand gebildet wird. In den meisten Fällen findet sich auch an den vorderen Extremitäten eine ebenso ausgebildete Hand, an welcher der Daumen sowohl wie die übrigen Finger mit Kuppennägeln versehen sind. Indessen fehlt an diesen Vorderhänden der Daumen zuweilen ganz und es finden sich dann entweder fünf zuweilen sehr lange Finger mit oder ohne Krallen, oder es giebt auch nur vier Finger und statt des Daumens einen unbedeutenden Stummel. Das durchgreifende Kennzeichen der Affen ist demnach nicht die Existenz von vier Händen, sondern vielmehr diejenige von zwei Händen an den Hinterfüßen, ein Charakter, den sie mit den Beutelratzen gemein haben, von welchen indeß die übrige Organisation sie wesentlich unterscheidet, da ihr Gehirn demjenigen des Menschen analog gebildet, die beiden Zitzen an der Brust angebracht sind und die Ruthe des Männchens zwischen den Schenkeln frei herabhängt. Die dünnen Schenkel, deren Muskulatur zu schwach ist, um beständig für sich allein den Körper zu tragen, wie dieß zum aufrechten Gange nothwendig ist, der durchaus behaarte Leib, der meist lange Schwanz, welcher oft als Greif- oder Wickelschwanz entwickelt ist, unterscheiden außer den angeführten Kennzeichen die Affen hinlänglich, die nur Kletterthiere sind, ihr ganzes Leben, meist gesellig, auf Bäumen zubringen, von Früchten und Sämereien leben und auf dem Boden sich stets mittelst ihrer vier Füße fortbewegen, wobei sie den Außenrand der Hände auf den Boden setzen. Wir unterscheiden in dieser Ordnung, welche wesentlich auf die heiße Zone beider Hemisphären beschränkt ist und nirgends den Verbreitungskreis der Palmen überschreitet, zwei Unterordnungen, deren Kennzeichen sich leicht auffassen lassen.

Die Unterordnung der **Halbaffen** oder der **Aeffer (Prosimiae)** schließt sich mehr an die Nager und Insektenfresser an. Der

Kopf ist rundlich, zuweilen mit spitzer vorgezogener Schnauze, die Ohren vorstehend, oft bedeutend groß, der Schwanz stets lang, mehr oder minder buschig, das Gebiß und die Vorderhände bei den verschiedenen Familien sehr verschieden gestaltet. An den Hinterfüßen trägt der Daumen stets einen Plattnagel, während der Nagel des Zeigefingers immer in Gestalt einer Kralle oder eines Pfriemens ausgebildet ist und zuweilen auch die übrigen Finger solche Krallen tragen. Es sind meistens träge nächtliche Thiere, die mit großer Geschicklichkeit klettern und springen, sich von Insekten und Früchten nähren, theilweise aber auch lediglich auf Pflanzennahrung angewiesen sind. Wir nehmen folgende Familien an:

Fig. 1469.

Der Ai-Ai (Chiromys madagascarensis).

Die **Dünnfinger** (*Leptodactyla*) sind bis jetzt nur durch die einzige Gattung Chiromys repräsentirt, die nur äußerst selten auf Madagaskar gefunden worden ist und die ein so natürliches Uebergangsglied zwischen den Nagern und den Affern bildet, daß sie je nach der Wichtigkeit, welche man dem einen oder dem andern Charakter beilegte, von den verschiedenen Forschern bald zu der einen, bald zu der anderen Ordnung gerechnet wurde. Der Schädel ist rund gewölbt, die Augenhöhlen vollkommen geschlossen, was bei keinem Nager vorkommt, der Schnauzentheil der Kiefer sehr kurz, das Gesicht im Ganzen dem eines Eichhörnchens ähnlich, mit welchem das Thier auch vollständig im Gebisse übereinstimmt; es finden sich nämlich oben und

unten zwei große meißelartige Nagezähne, auf welche eine lange Lücke folgt. Die Backzähne, deren ſich drei in jeder Hälfte des Unterkiefers, vier in jeder des Oberkiefers befinden, haben rundliche Querhöcker, die ziemlich ſpitz ſind. Die Ohren ſind groß und nackt, der Körper wollig behaart, der Schwanz buſchig. An den vorderen Extremitäten finden ſich fünf ſehr lange und dünne Finger mit Krallennägeln, die faſt auf gleicher Linie ſtehen, indem der Daumen nur etwas abgerückt, nicht aber entgegenſetzbar iſt, der Mittelfinger iſt der längſte; — an den Hinterfüßen befinden ſich drei gleiche äußere Krallenzehen, eine Zeigezehe mit einem Pfriemennagel, wie bei allen Halbaffen, und ein entgegenſetzbarer Daumen mit plattem Nagel. Es iſt ein träges, nächtliches Thier, das auf Bäumen umherklettert und ſich beſonders von Inſekten nährt, die es mit den langen Fingern aus den Riſſen der Rinde hervorkratzt. Chiromys.

Fig. 1470.

Der Geſpenſtaffe (Tarsius spectrum).

Die Familie der **Langfüßer** (*Tarsida*) wird ebenfalls von nächtlichen Thieren gebildet, die ſich durch ungemein große Augen, große nackte Ohren und einen langen bepinſelten Schwanz auszeichnen. Der Kopf iſt rund, dick, die Kiefer wenig vorſtehend, das Gebiß entſchieden auf Inſektennahrung hindeutend; die Zahl der Schneidezähne, die klein und ſcharf ſind, wechſelt ſehr bei den verſchiedenen Gattungen; die Eckzähne ſind krumm, hakig, ſpringen bedeutend vor; meiſt finden ſich in der Oberkinnlade ſechs, in der Unterkinnlade fünf mit ſpitzen Höckern verſehene Backzähne, von denen die vorderen einſpitzig, die hinteren mit mehreren Spitzen verſehen ſind. An Vorder- und Hin-

terfüßen finden sich entgegensetzbare Daumen und die Hinterfüße zeichnen sich besonders dadurch aus, daß die Fußwurzel außerordentlich lang ist und die Zehen oft in einem merkwürdigen Mißverhältnisse zu einander stehen. Die nächtlichen Thiere jagen auf Bäumen nach Insekten. Tarsius; Otolicnus; Galago.

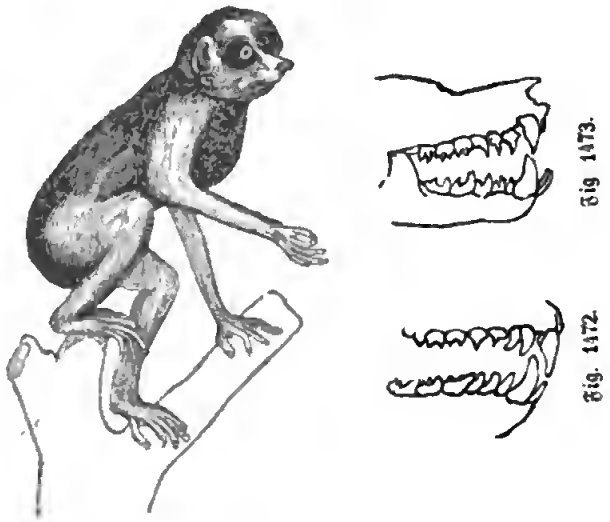


Fig. 1471.

Fig. 1473.

Fig. 1472.

Fig. 1471. Der Lori (Stenops gracilis). Fig. 1472. Gebiß desselben. Fig. 1473. Gebiß des Gespenstaffen (Tarsius spectrum).

Ihnen sehr nahe steht die Familie der **Nachtaffen** (*Nycticebida*), welche dasselbe Gebiß zeigen, ebenso nächtliche Insektenjäger mit feinem Wollpelze, großen Augen und bald langem, bald sehr kurzem Schwanze sind, sich aber durch ihr träges Naturell, durch die kleinen Ohren und die Hinterfüße unterscheiden, deren Wurzeln eine ganz gewöhnliche Länge besitzen. Stenops; Nycticebus; Cheirogale.

Die Familie der **Fuchsaffen** (*Lemurida*) ersetzt auf der Insel Madagaskar, wo sie einzig einheimisch sind, die eigentlichen Affen. Der Kopf zeigt einen rundlichen Schädeltheil, aber eine spitze fuchsähnliche Schnauze und die Kiefer eine zwischen Insekten- und Früchtenfressern mitten innestehende Bildung. In der Oberkinnlade stehen vier meißelartige, senkrecht nach unten gerichtete Schneidezähne, in der Un-

Fig. 1474.

Macki mit ſeinem Jungen (Lemur mongoz).

terkinnlade ſechs, die ſehr lang, pfriemenförmig und faſt horizontal nach außen gerichtet ſind; hierauf folgt in der Oberkinnlade ein ſcharfer, ſeitlich zuſammengedrückter, ſäbelförmiger Eckzahn, drei ſpitze Lückenzähne und drei mit ſtumpfen Doppelhöckern beſetzte Backzähne, während in der Unterkinnlade der Eckzahn an Form und Größe nicht über die zwei ſpitzen Lückenzähne und die drei ſtumpfſpitzen Backzähne hervorragt. Eigenthümlich iſt in dieſer Familie beſonders die Bildung der Hinterhände, an welchen der Daumen und die drei letzten Zehen platte Nägel tragen, während der Zeigefinger mit einer ſcharfen, pfriemenförmigen Kralle bewaffnet iſt. Die Thiere leben geſellig und halten ſich Tages über ruhig, klettern aber beſonders in der Dämmerung nach Früchten und Inſekten umher. Lemur; Lichanotus.

Foſſile Ueberreſte von Halbaffen ſind bis jetzt noch nicht gefunden worden.

Die Unterordnung der **eigentlichen Affen (Simiae)** schließt sich in der Schädelform, in dem Gebisse, in der Ausbildung der Hände stets mehr und mehr dem Menschen an, obgleich noch immer auch bei den menschenähnlichsten Affen große Verschiedenheiten in jeder Beziehung stattfinden. Alle eigentlichen Affen haben, wie der Mensch, vier Schneidezähne, die indeß nicht senkrecht, sondern schief nach vorn geneigt stehen, so daß sie beim Schließen des Mundes eine vorspringende Ecke bilden. Die Eckzähne stehen stets etwas über die anderen hervor, zuweilen selbst in ganz bedeutender Weise und haben eine entsprechende Zahnlücke in dem gegenüberstehenden Kiefer; die Backzähne sind gewöhnlich in der Fünfzahl vorhanden und in strenger Reihe an einander geschlossen, würfelförmig mit breiter, höckeriger Kaufläche. Das Gesicht ist meist bis auf einen Kreis um die Augen, um Nase und Mund in derselben Weise behaart, wie der übrige Körper, so daß weder Bart noch Haupthaar sich in der Weise, wie beim Menschen unterscheiden. Die Extremitäten sind lang und schmächtig und im Vergleich mit denjenigen des Menschen die Arme unter allen Umständen viel länger und die Hinterschenkel bei weitem schmächtiger, so daß der Querdurchmesser der Oberschenkel bedeutend geringer ist, als der Durchmesser von vorn nach hinten und der Schenkel nicht cylinderisch oder kegelförmig, sondern von der Seite her abgeplattet erscheint und in der Form dem Schlegel eines Thieres näher kommt. Auch hier zeigt sich die Erscheinung, die schon bei der vorigen Unterordnung zu beobachten war, nämlich, daß die Hände der Hinterfüße weit allgemeiner und vollständiger entwickelt sind, als diejenigen der vorderen Extremitäten, wo bald der Daumen weit weniger entgegen gesetzt werden kann, ja bei einigen Gattungen sogar gänzlich fehlt oder nur als kleiner Stummel vorhanden ist. Im Allgemeinen ist der Schwanz bei den Affen stark entwickelt, zuweilen zu einem förmlichen Greif- oder Wickelschwanze ausgebildet, an welchen die Thiere sich stundenlang aufhängen können. Gewöhnlich gesellen sich noch hierzu Gesäßschwielen, nackte, schwielige Stellen an den Hinterbacken, welche bei der mangelnden Muskelbekleidung der Sitzknorren das Hocken auf dem Hinteren erleichtern. Alle Affen sind wesentlich Kletterthiere, die gewöhnlich in Gesellschaften sich in Wäldern herumtreiben und von Früchten, Körnern und Insekten leben und durch ihre Beweglichkeit, ihre Nachahmungssucht und ihr meist drolliges Wesen bekannt genug sind. Alle sind in der Jugend weit gelehriger, sanfter und unzweifelhaft ihre intellektuellen Fähigkeiten weit größer, als im Alter, wo die Kinnladen allmälig mehr hervortreten, die Eckzähne vorspringen

und mit dieſer rückſchreitenden Umbildung des Schädels auch die intellektuellen Fähigkeiten ganz bedeutend zurücktreten und das Thier mit jedem Tage dümmer, ſtupider, zugleich aber auch boshafter wird. Die Reſultate der Beobachtungen über dieſe Umwandlung und dieſe Rückbildung der Affen im höheren Alter ſind unzweifelhaft und um ſo glaubwürdiger, als ſie vorgefaßten Meinungen widerſprechen. Unbefangene Beobachtung des Menſchengeſchlechtes würde durchaus dieſelben Reſultate liefern und zeigen, daß der Menſch von einem gewiſſen Alter an demſelben Geſetze der Rückbildung und Verdummung unterliegt, wie ſein nächſter Nachbar im Thierreich.

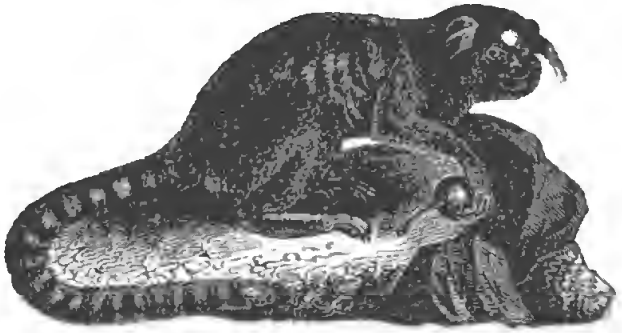


Fig. 1175.

Der Ouiſiti (Hapale (Iacchus) vulgaris).

Die Familie der **Krallenaffen** *(Hapalida)* iſt eine kleine, auf Südamerika beſchränkte Familie niedlicher Aeffchen mit meiſt dichtem Wollpelze und langem, bebuſchtem Schwanze, die einen rundlichen, kinderähnlichen Kopf haben, an welchen die platte Naſe mit ſeitlichen Naſenlöchern und die vorſtehenden, oft mit Haarpinſeln geſchmückten Ohren ſich beſonders auszeichnen. Alle Finger mit Ausnahme des Daumens tragen an allen Händen ſpitze Krallennägel, die ganz denen der Eichhörnchen gleichen, während der Daumen, der übrigens an der Vorderhand nur ſehr wenig entgegenſetzbar iſt, durch einen platten Nagel geſchützt iſt. Der lange Schwanz iſt nicht zum Wickeln oder Greifen geeignet. Das Gebiß hat oben wie unten fünf Backzähne mit ſpitzigen, denen der Inſektenfreſſer ähnlichen Höckern. Die Thiere hüpfen geſellig, wie Eichhörnchen, auf den Bäumen umher und ſchnappen beſonders gern Inſekten, ſie werden oft gezähmt, ſind aber äußerſt empfindlich gegen Kälte. Hapale; (Iacchus; Midas).

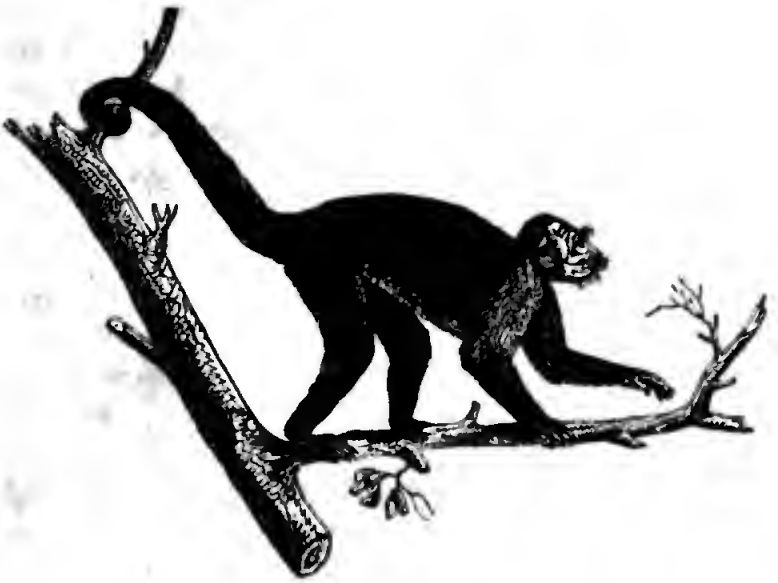


Fig 1476.

Der Sajou (Cebus apella).

Die Familie der **Plattnasen** (*Platyrrhina*) begreift alle Affen der neuen Welt ohne Ausnahme und auch nur diese und unterscheidet sich von der folgenden Familie, welche die Affen der alten Welt umfaßt, auf den ersten Blick durch die Bildung der Nasenscheidewand, welche brückenartig breit ist, so daß die Nasenlöcher seitlich aus einander gerückt sind. Die Eckzähne sind gewöhnlich nur klein, die Backzähne in allen Kiefern oben wie unten in der Sechszahl ausgebildet, der Schwanz stets von bedeutender Länge, oft auf seiner Unterfläche nackt und schwielig, also ein förmlicher Greifschwanz, zuweilen durchaus behaart und dann entweder zum Umwickeln geeignet oder auch ganz schlaff. Allen Affen der neuen Welt fehlen sowohl die Backentaschen, als die Gesäßschwielen, dagegen haben sie sämmtlich Kuppennägel an allen Fingern; der Daumen fehlt einigen Gattungen gänzlich oder ist nur als ein Stummel vorhanden. Bei mehreren Arten befindet sich an dem Zungenbeine eine weite Knochenblase, die von dem gewaltig hohen Unterkiefer beschützt wird, mit dem Kehlkopfe in Verbindung steht und die Stimme ungemein verstärkt. Das unerträgliche Geheul, welches die gesellig lebenden Brüllaffen (Mycetes), die diese Bildung des Kehlkopfes haben, in der Nacht erschallen lassen, wird von den

Reiſenden als eine wahrhafte Plage geſchildert. Man hat nach der Bildung des Schwanzes, je nachdem derſelbe an der Unterfläche gegen die Spitze hin nackt (Greifſchwanz) oder behaart iſt, zwei Gruppen unterſchieden, die indeſſen ſonſt keine weſentlichen Verſchiedenheiten darbieten. Mycetes; Ateles; Lagothrix; Nictipithecus; Callithrix; Brachyurus; Cebus; Pithecia.

Die Familie der **Schmalnaſen** (*Catarrhina*) bewohnt einzig die alte Welt und enthält diejenigen Gattungen, welche dem Menſchen am Nächſten ſtehen. Die Naſenſcheidewand iſt ſchmal, die Naſenlöcher einander genähert, die Naſe ſelbſt meiſt platt, zuweilen indeß auch in ſeltſamer Weiſe vorgezogen. Dieſe Affen haben ganz allgemein dieſelbe Zahl der Backenzähne, wie der Menſch, mithin einen weniger in jeder Kieferhälfte, als die Affen der neuen Welt; dagegen iſt der Eckzahn ſtets bedeutender, als bei dieſen und bei einigen Gattungen, wie zum Beiſpiele den Pavianen, ſo ungemein entwickelt und ſcharf und die Kiefer ſo ſchnauzenartig vorgezogen, daß der Anſchluß an die Raubthiere hierin ſowohl, wie in der ganzen Haltung unverkennbar iſt. Die meiſten dieſer Affen haben einen Schwanz, der indeß niemals ein echter Greif- oder Wickelſchwanz wird und der nur den menſchenähnlichſten Familien gänzlich abgeht; ebenſo beſitzen faſt alle Geſäßſchwielen und Backentaſchen. Die Hände ſind im Allgemeinen wohl ausgebildet, nur bei einer Gattung fehlt der Daumen an den Vorderhänden gänzlich. Man kann zwei Gruppen unterſcheiden, von denen die erſte, die geſchwänzten Affen mit Geſäßſchwielen

Fig. 1177.

Mandrill (Mormon Maimon).

und ſehr ſchlanken Gliedmaßen, die Paviane und Meerkatzen enthält (Cynocephalus; Macacus; Inuus; Cercopithecus; Semnopithecus; Colobus), während die zweite die ungeſchwänzten Affen ohne Backentaſchen und mit

Fig. 1478.

Der Orang-Utang (Simia satyrus).

gar keinen oder nur ſehr kleinen Geſäßſchwielen umfaßt, die ſogenannten Waldmenſchen, von welchen der Orang (Simia s. Pithecus), der Chimpanſe (Troglodytes) und der Gibbon (Hylobates) die bekannteſten Arten ſind. Die weſentlichſten äußeren Charaktere, welche dieſe Affen von dem Menſchen unterſcheiden, beruhen in der Bildung der vier Hände und in der Proportion der Arme, welche wenigſtens bis zum Knie, bei den meiſten aber bis auf die Knöchel hinab reichen, und in der Kürze des Oberſchenkelbeins, das beim Menſchen verhältnißmäßig die größte Länge unter allen Thieren erreicht. Das neckiſche Naturell, welches die übrigen Affen zu einer ekelhaften Karrikatur des Menſchen macht, iſt hier verſchwunden und hat einer ruhigen, ja ſelbſt melancholiſchen Gemüthsſtimmung Platz gemacht. Die Intelligenz der Jungen iſt ſehr bedeutend und ihre Handlungen in vieler Beziehung denjenigen eines Kindes außerordentlich ähnlich. Im Alter werden die Thiere boshaft und die Veränderung ihres Schädelbaues iſt ſo bedeutend, daß man lange Zeit die alten Individuen des Orangs für eine beſondere Art hielt und ſie unter dem Namen Pongo unterſchied.

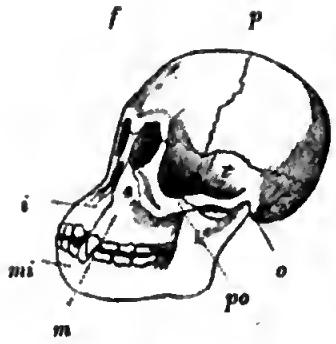


Fig. 1179.

Schädel des jungen Orangs.

i Zwiſchenkiefer, mi Unterkiefer. m Oberkiefer. po Jochbogen. o Ohröffnung. f Stirnbein. p Scheitelbein. t Schläfenbein.

Die Gibbons und Orangs leben auf den Sundainſeln, der Chimpanſe in den heißeſten Gegenden des ſüdweſtlichen Afrikas. Alle klettern ſehr gut und den Orang ſieht man häufig mit Hülfe eines Stockes aufrecht gehen, wobei er aber watſchelt, da er die Hinterhände nur mit dem äußeren Rande aufſetzt. Die älteren Thiere haben eine erſtaunliche Muskelkraft und vertheidigen ſich, angegriffen, in äußerſt kühner Weiſe mit Stöcken und Steinen.

Foſſile Affenreſte hat man bis jetzt, wenn auch ſparſam in allen Tertiärſchichten aufgefunden. Dieſelbe geographiſche Abgränzung herrſcht auch bei den Foſſilen — in Amerika kommen nur Platinaſen, in Europa nur Schmalnaſen vor, letztere aber weit höher nach Norden, indem man noch in England (in Suffolk) ſolche Reſte gefunden hat, da doch jetzt der Felſen von Gibraltar die einzige Stätte in Europa iſt, wo Affen in wildem Zuſtande exiſtiren.

Ordnung der Zweihänder. (Bimana.)

Die Naturgeschichte dieser Ordnung, die einzig und allein von der Gattung Mensch gebildet wird, ist um so verwickelter und läßt sich um so schwieriger von unbefangenem Standpunkte aus betrachten, als sie uns selbst und unsere nächsten Verwandten betrifft und bald diese, bald jene spekulative Ansichten der Reinheit der Beobachtungen hemmend sich aufdringen. Zugleich darf nicht außer Augen gelassen werden, daß auf diesem Felde reine, unverfälschte Beobachtungen am schwierigsten waren, indem sehr häufig religiöse und andere Vorurtheile ihnen entgegen standen und daß andererseits diejenigen, welche am meisten in der Lage waren, Untersuchungen dieser Art anzustellen, eine völlige Unfähigkeit hierzu bewiesen. In der That giebt es kein anderes Feld der Naturgeschichte, welches im Vergleiche zu der Wichtigkeit der aufgestellten Fragen so wenig genügende wissenschaftlich festgesetzte Thatsachen darböte und kein anderes, in welchem Faselei und grober Unverstand nebst unendlicher Bornirtheit sich so breit gemacht hätten, als gerade hier. Wir werden in dem Verlaufe dieses Abschnittes sehen, daß die wichtigsten Kennzeichen, deren konstante Eigenthümlichkeiten die Arten und Rassen der Menschengattung charakterisiren, bis auf die neueste Zeit gänzlich außer Acht gelassen wurden, während man auf unbedeutende Aeußerlichkeiten das größte Gewicht legte, so daß auch jetzt noch die menschliche Naturgeschichte größten Theils auf Vermuthungen und nur zum geringsten Theile auf wahrhaften Thatsachen beruht.

Die naturgeschichtlichen Charaktere, welche die Menschengattung als Ordnung charakterisiren und sie namentlich von der zunächst stehenden, den Vierhändern, unterscheiden, sind im Interesse der fortlaufenden Ausbildungstheorie, bald zu sehr gemindert, bald von denen, welche den Menschen von der ganzen übrigen Thierschöpfung isoliren wollten, allzu sehr übertrieben worden. Diese Charaktere sind aber in der That weder größer noch geringer als die Charaktere, welche die übrigen Ordnungen der Säugethiere von einander trennen, und

wenn es im Sinne jener Fortbildungstheorie unmöglich ist zu behaupten, daß z. B. ein allmäliger Uebergang von den Nagern zu den Insektenfressern stattfinde, so erscheint es ebenso unstatthaft, die barokke Behauptung aufzustellen, der Orang sei ein Mittelglied zwischen Affen und Menschen, während zugleich auf der anderen Seite feststeht, daß die Kluft zwischen Vierhändern und Zweihändern durchaus nicht so unübersehbar tief ist, als man sie hat darstellen wollen.

Die Haut des Menschen unterscheidet sich in ihrer Struktur nicht wesentlich von derjenigen der übrigen Säugethiere, indem sie wie diese stets aus zwei, deutlich von einander geschiedenen Lagen, aus der eigentlichen Lederhaut, welche aus verschlungenen elastischen Fasern besteht, und aus der Oberhaut zusammengesetzt ist, deren Grundlage von Hornzellen gebildet wird, welche um so weicher und voller sind, je näher sie der Lederhaut und ihren vorstehenden Gefühlswärzchen aufliegen. Von der Haut der Affen unterscheidet sich indeß die menschliche Haut wesentlich durch die äußerst lichte, unbedeutende Behaarung des Körpers, mit Ausnahme einiger Stellen, wie des Kopfes, der Achselhöhlen und Schaamgegend, auf welchen längere und derbere Haare dicht concentrirt sind. Die Behaarung der Affen ist stets weit gleichförmiger über den ganzen Körper verbreitet und namentlich ist die Streckseite der Glieder stets mit vollständigem Pelze besetzt, was auch bei übermäßiger Entwicklung der Haare, wie sie bei manchen Menschenrassen vorkommt, niemals stattfindet. In der Entwicklung der Haare, namentlich des Hauptes, zeigen sich vielfache Verschiedenheiten. Meistens ist es schlicht, mehr oder minder lang, oft zur Lockenbildung geneigt; in andern Fällen lang und so kraus und lockig, daß die betreffenden Völkerschaften hölzerne Spießlein im Haar zu tragen pflegen, um sich zu kratzen. Bei den Negern endlich ist es kurz, kraus und so fein, daß es als Wolle erscheint, obgleich es die charakteristischen Eigenschaften der Thierwolle nicht besitzt. In der Farbe der Haare kann man besonders zwei Typen unterscheiden: schwarze oder schwarzbraune, am weitesten verbreitet, da solche Haare allen Polarvölkern und allen Völkern der wärmeren Zone zukommen, und blonde mit den verschiedenen Abstufungen von hellbraun, gelb uud roth, die fast nur in gemäßigten Zonen vorkommen. Indessen giebt es unter allen schwarzen Völkerschaften entweder blonde Stämme oder doch blonde Individuen, die unter den rein schwarzen, wie den Negern, gewöhnlich braunroth oder brandroth erscheinen, und sind anderseits

die blonden Stämme ſtets mit braunen Individuen gemiſcht, die, wie es ſcheint, in einzelnen Gegenden ſogar mehr und mehr überhand nehmen und die Blonden verdrängen.

Die verſchiedene Färbung der Haut bei den verſchiedenen Raſſen rührt nicht von einer Verſchiedenheit in dem Baue ſelbſt, wie man manchmal behauptet hat, ſondern im Gegentheile nur von einer quantitativen Entwicklung des Pigmentes her, welches auch bei den weißeſten Menſchenraſſen, bald conſtant an einzelnen Stellen des Körpers, bald unter dem Einfluſſe des Sonnenlichtes ſich erzeugt. Die Lederhaut, welche die Gefäße und Nerven, ſo wie die Haarbälge einſchließt, bildet eine große Anzahl von einzelnen Erhöhungen, zwiſchen welchen wellenartige vertiefte Linien ſich hinziehen und die man die Gefühlswärzchen genannt hat. In den Vertiefungen zwiſchen dieſen Gefühlswärzchen ſind beſonders die entſtehenden Zellen der Oberhaut angehäuft, welche bei den gefärbten Raſſen mit mehr oder minder dunklem Pigmente angefüllt und zuweilen, wie bei den Negern, ſo ſehr vermehrt ſind, daß ſie als eine netzartige zuſammenhängende Schicht ſich loslöſen und darſtellen laſſen, was wegen ihrer größeren Zerſtreuung bei den weniger gefärbten Raſſen nicht möglich iſt. Die trockenen Hornzellen, welche die äußere Schicht der Oberhaut bilden, ſind bei allen Raſſen ohne Ausnahme durchſcheinend, farblos, mit einem geringen Stich in das Gelbliche und es hängt demnach von der größeren oder geringeren Entwicklung der Pigmentſchicht und ihrer mehr oder minder geſättigten Farbe, ſowie von der Häufung der hornartig durchſcheinenden Oberhaut ab, ob die Farbe geſättigt ſchwarz, braun, gelb, kupfrig oder weiß erſcheint. Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Einfluß des Klimas und des Sonnenlichtes auf die Entwicklung dieſes Hautpigmentes einigen Einfluß habe, der um ſo mehr hervortritt, je weniger Pigment urſprünglich bei der Raſſe vorhanden war, weßhalb denn die Bräunung der Europäer in heißen Klimaten und ihre Bleichung in nördlicheren Gegenden am deutlichſten hervortritt, während dieß Mehr und Minder bei ſtärker gefärbten Raſſen nicht in die Augen fällt. Allein dieſer Einfluß des Klimas kann die urſprüngliche Anlage der Raſſenfärbung nicht verändern. An Punkten bedeutender Völkerſtrömungen, an welchen ſeit Jahrtauſenden verſchiedene Raſſen neben einander dieſelbe Gegend, folglich auch unter denſelben Verhältniſſen bewohnen, ſind die Unterſchiede der Hautfärbung noch heut ebenſo vollkommen charakteriſtiſch, wie ſie in den Zeiten waren, zu welchen unſere älteſten geſchichtlichen Denkmäler hinaufragen. Es

iſt im Allgemeinen richtig, daß im Norden, in Gebirgen und Hochebenen blaſſer gefärbte, in tropiſchen Zonen und Tiefebenen dunklere Völkerſtämme wohnen, daß alſo die Entwicklung des Pigmentes mit den phyſikaliſchen Verhältniſſen der Erde in einiger Beziehung ſteht. Indeſſen iſt auch dieſer Satz ſo wenig ausſchließlich richtig, wie der, daß in den genannten Gegenden die blonde Hautfarbe herrſche. Die Bewohner des höchſten Nordens haben gelbe oder braune Hautfarbe und ohne Ausnahme dunkle oder ganz ſchwarze Haare. Wenn aber trotz dieſen Thatſachen der Einfluß der Klimate wirklich die einzige Urſache der verſchiedenen Färbung ſeyn ſoll, ſo genügen wenigſtens unſere bis jetzt angeſtellten Beobachtungen hinlänglich um zu beweiſen, daß Hunderttauſende, ja Millionen von Jahren nöthig geweſen ſeyn müßten, um die verſchiedenen Abſtufungen zu erzeugen, welche wir jetzt auf der Erde beobachten — ein Reſultat, das denjenigen kaum genügen dürfte, welche aus anderen als naturgeſchichtlichen Gründen die Behauptung aufſtellten, daß die verſchiedene Farbe der Raſſe lediglich dem Einfluſſe der Klimate zuzuſchreiben ſey. Man darf aber dieſen entgegen um ſo mehr behaupten, daß die verſchiedene Färbung Reſultat einer urſprünglichen von dem Wohnſitze und dem Einfluſſe des Sonnenlichtes unabhängigen Anlage ſey, als gerade in Folge einer ſolchen Anlage bei den ungefärbten Raſſen an Stellen, die dem Sonnenlichte nie ausgeſetzt ſind, wie an dem Hofe der Bruſtwarze und an dem Hodenſacke eine weit bedeutendere Entwicklung des braunen Pigmentes ſtattfindet. Aus allem dieſem ſcheint uns hervorzugehen, daß die Färbung der Raſſen eine urſprüngliche iſt, deren Intenſität durch Klima und Lebensart zwar geſteigert oder verringert, ſonſt aber nicht bedeutend modifizirt werden kann.

Die Eigenthümlichkeiten des Skelettes, welche die Ordnung der Zweihänder charakteriſiren und namentlich auch von derjenigen der Vierhänder trennen, ſind äußerſt mannigfaltig und bei weitem wichtiger als diejenigen der Haut. Bei der Vergleichung mit den menſchenähnlichſten Affen, dem Orang und dem Schimpanſe, erſcheinen dieſelben außerordentlich bedeutend und wurden nur von denjenigen für gering angeſchlagen, welche namentlich die Schädel junger Affen der genannten Arten mit den Schädeln erwachſener Menſchen verglichen, was zu dem falſchen Reſultate hinführte, daß nur ein geringer Unterſchied zwiſchen den niedrigſten Menſchen und den höchſten Affen exiſtire. Es wurde ſchon bei der vorigen Ordnung erwähnt,

daß die intellektuelle Entwicklung der Affen im mannbaren Alter zurücksinkt und daß in der Jugend die Schädelkapsel ein weit günstigeres Verhältniß den Gesichtsknochen gegenüber hat, als im mannbaren Alter, wodurch die Menschenähnlichkeit der jungen Affen bedeutend erhöht wird. Der menschliche Schädel zeichnet sich auch von dem der menschenähnlichsten Affen im erwachsenen Zustande durch eine unendlich bedeutendere Entwicklung des Hirnantheiles und durch das Zurücksinken der Kiefertheile aus. Das Gesicht bildet nur den unbedeutenderen Anhang des Schädeltheiles, während bei den meisten Thieren gerade das umgekehrte Verhältniß stattfindet. Der Hirntheil ist höher gewölbt, die Stirne steiler, die Kiefer weniger schnauzenförmig vorgezogen, als bei irgend einem anderen Thiere und während der Gesichtswinkel bei dem Menschen zwischen 70 und 80 Grad schwankt, beträgt er bei dem erwachsenen Orang nur 30 und bei dem Schimpanse höchstens 35 Grad, während er freilich bei jungen Thieren bis zu 60 Grad hinaufgeht. Mit dieser größeren Ausbildung des Hirnantheiles und der geringeren Entwicklung der Kiefer hängen auch die übrigen Verschiedenheiten in der Schädelform im Allgemeinen zusammen. Der Schädel der menschenähnlichsten Affen erscheint bei der Betrachtung von oben als ein sehr verlängertes Oval, das aus zwei etwa gleichen Hälften besteht, dem Schädel und dem Gesichte, während auch bei dem verlängertsten Negerschädel eine durch den Mittelpunkt der Schädelbasis gezogene Querlinie weit in den Hirnantheil hineinfällt. Gleiche Unterschiede zeigen sich bei der Betrachtung der Grundfläche des Schädels, wobei besonders die Lagerung des Hinterhauptsloches und der Jochbogen in die Augen fällt. Bei allen menschlichen Schädeln liegt der Jochbogen stets ganz in der vorderen Hälfte des mittleren Längendurchmessers, während er bei den menschenähnlichsten Affen etwa der Mitte des Längendurchmessers entspricht und halb in der vorderen, halb in der hinteren Hälfte liegt. Das große Hinterhauptsloch, durch welches das verlängerte Mark in die Schädelhöhle aufsteigt, liegt etwa in der Mitte der menschlichen Schädelbasis, so daß sein vorderer Rand gerade auf die Hälfte des Längendurchmessers des Schädels trifft, der auf den beiden zur Seite des Hinterhauptloches gelegenen Gelenkhöckern vollkommen balancirt werden kann. Bei den Affen liegt dagegen das Hinterhauptsloch vollständig in dem hinteren Drittheile des Schädels, der nicht auf den beiden Gelenkhöckern sich im Gleichgewichte erhalten kann, sondern nach vorn überwiegt. Zu diesen wesentlichen Charakteren kommt noch die Abplattung der Schädelbasis bei den Affen und ihre Abrundung und Wöl-

bung bei dem Menſchen, die größere Ausdehnung des Gaumens und die daraus folgende Weiterſtellung der Zähne, ſo wie die Zahnlücke für die Eckzähne, welche bei den Affen vorhanden iſt, bei den Menſchen aber fehlt. Mit den Affen gemein hat der menſchliche Schädel die gegen die Schläfen zu geſchloſſenen Augenhöhlen, welche bei den meiſten Säugethieren an dieſer Stelle durchbrochen ſind. Auch in der Ausbildung der einzelnen Knochen des Schädels zeigen ſich vielfache Eigenthümlichkeiten, welche alle mit der bedeutenderen Entwickelung des Hirnantheiles zuſammenhängen. Die Hinterhauptsſchuppe und die Schläfenſchuppe, zur Umhüllung der hinteren und ſeitlichen Theile des Gehirnes beſtimmt, ſind bei dem Menſchen größer, als bei allen übrigen Thieren, ebenſo iſt der anſteigende Theil des Stirnbeines, welcher die vorderen Hirnlappen umfaßt, bei dem Menſchen am größten und die beiden Hälften ſchon frühzeitig in der Mittellinie verwachſen, was ſonſt nur bei wenigen Thieren, wie namentlich bei den Affen und Fledermäuſen der Fall iſt. Das Keilbein verwächſt ſehr früh, ſowohl mit dem Hinterhauptsbeine, als auch namentlich mit ſeinen Flügeln, die bei den meiſten Säugethieren als eigene Knochen getrennt bleiben. Die hinteren Keilbeinflügel, welche die unteren Seitentheile des Gehirnes umſchließen helfen, ſind ebenfalls bei dem Menſchen größer, als irgend wo anders. An den Geſichtsknochen des Menſchen fällt beſonders die ſtarke Tendenz zur Verwachſung auf. Die bei den Säugethieren getrennten Flügelbeine verſchmelzen mit dem Keilbeine, die Unterkieferhälften wachſen ſchon bei dem Embryo in der Mitte zuſammen, das oberſte Ende des Zungenbeines trennt ſich von dieſem ab und verwächſt mit dem Schläfenbeine, wo es den Griffelfortſatz bildet. Das Zwiſchenkieferbein, welches bei allen Säugethieren exiſtirt und deſſen Spuren ſich auch im erwachſenen Alter bei allen erkennen laſſen, verwächſt ſchon ſo frühzeitig bei dem menſchlichen Embryo mit dem Oberkiefer, daß man früher ſogar ſeine Exiſtenz gänzlich abläugnete, während jetzt nur ſeine frühe Verwachſung für charakteriſtiſch gelten muß. Nicht minder charakteriſtiſch für den Menſchen iſt die Bildung eines eigentlichen Kinnes, d. h. die Vorbiegung des unteren Unterkieferrandes an der Verwachſungsſtelle in der Mittellinie, eine Eigenthümlichkeit, die auch den menſchenähnlichſten Affen abgeht. Das Zahnſyſtem des Menſchen beſteht aus vier Schneidezähnen, zwei Eckzähnen und zehn Backzähnen in jedem Kiefer: die Schneidezähne meiſelartig zugeſchärft, die Eckzähne pyramidaliſch, kaum vorſtehend, die Backzähne mit ſtumpfen, in einanderpaſſenden Höckern verſehen; — eine Bezahnung, welche auf gemiſchte Koſt,

beſonders härtere Früchte, Samen und Wurzeln, weniger aber auf Fleiſchnahrung hindeutet. Sämmtliche Zähne ſind aneinandergeſchloſſen, ſo daß keine Zahnlücke, ſelbſt für die Eckzähne nicht, vorhanden iſt, eine Eigenthümlichkeit, welche der Menſch nur mit einer foſſilen Gattung der Dickhäuter (Anoplotherium) gemein hat.

In dem Baue des übrigen Skelettes läßt ſich überall, ſo wie ſchon bei dem Schädel in der Lage der Gelenkhöcker des Hinterhauptes die Tendenz zur Herſtellung des aufrechten Ganges nicht verkennen. Die Dornfortſätze der Wirbel ſind gering, da ſie keinem den Kopf tragenden Nackenbande zum Anſatze dienen. Die Krümmung der Wirbelſäule doppelt Sförmig; an Bruſt und Becken der Querdurchmeſſer bedeutender, als der Durchmeſſer von dem Rücken gegen den Bauch. Von allen Säugethieren hat der Menſch die geringſte Anzahl von Schwanzwirbeln, die zudem ſo nach innen gegen das Becken hin eingebogen ſind, daß ſie keinem beweglichen Anhange als Stütze dienen. Im Verhältniſſe zu den höheren Affen fällt beſonders die Kürze der oberen Extremität auf, die nur bis zu der Mitte der Schenkelknochen bei aufrechter Stellung reicht, während bei derſelben Stellung die Fingerſpitzen des Schimpanſe die Mitte der Wade, diejenigen des Orang die Knöchel erreichen. Dieſe Länge des Armes, welche den Affen als Kletterthieren eigenthümlich iſt, wird indeß bei dem Menſchen durch eine weit größere Ausdehnung der Beweglichkeit erſetzt, welche namentlich bei der Vor- und Rückwärtsrollung des Armes (Pronation und Supination) bedeutend iſt. Die Bildung der Hände iſt im Uebrigen ziemlich ähnlich, wenn auch die Affenhand ſtets weit ſchmäler und länger gezogen iſt und der Daumen weniger frei beweglich erſcheint. Am ſtärkſten tritt der Unterſchied an den hinteren Extremitäten hervor, die bei den Affen an Länge und Volumen etwa den vorderen Extremitäten gleichkommen, bei dem Menſchen aber bedeutend überwiegen und namentlich in Ausbildung derjenigen Muskelmaſſen ſich auszeichnen, welche zur Aufrechthaltung des Stammes und zum Tragen des Körpers dienen. So iſt denn die Ausbildung des Beckens bei dem Menſchen durchaus verſchieden von demjenigen der Affen. Die Darmbeine ſind breit, weit nach außen gewölbt, die Schambeine horizontal, das ganze Becken breit ſchüſſelförmig, während es auch bei den menſchenähnlichſten Affen länglich kegelförmig erſcheint, was hauptſächlich von der Schmalheit der Darmbeine und der ſchiefen Richtung der Schambeine nach hinten abhängt. Die Stellung der Gelenkpfannen, ihre Tiefe, ſo wie die ſeitliche An-

heftung des Gelenkhöckers des Schenkelbeines weiſen hinlänglich darauf hin, daß der aufrechte Gang, bei welchem die ganze Maſſe der Eingeweide von dieſem ſchüſſelförmigen Becken getragen und dieſes wieder auf die ſtarken Säulen der Beine geſtützt wird, eine natürliche Bedingung des Menſchen iſt. Das Oberſchenkelbein des Menſchen iſt im Verhältniß zum Körper länger als bei irgend einem anderen Thiere, indem es faſt den vierten Theil der Geſammtlänge des Körpers erreicht. Die Muskelmaſſe des Schenkels iſt faſt cylindriſch, die der Thiere von Außen her abgeplattet; der größte wagrechte Durchmeſſer geht hier ſtets von Vorn nach Hinten, bei dem Menſchen von Außen nach Innen. Das Knie iſt gerade geſpannt; bei den menſchenähnlichſten Affen ſtets, wie bei anderen Thieren, gebogen; die Muskelmaſſe des Unterſchenkels iſt zu einer Wade concentrirt. Zu dieſen Charakteren tritt noch als beſonders wichtiger die Bildung des Fußes. Der Daumen ſteht hier auf gleicher Linie mit den übrigen Fingern, denen er auf keine Weiſe entgegengeſetzt werden kann. Die Zehen ſind verhältnißmäßig ſehr kurz, wenig beweglich, breit, von oben her platt gedrückt, eine Gangſchwiele iſt auf der Ferſe, wie auf dem vorderen Theile des Mittelfußes entwickelt, während der hintere Theil des Mittelfußes und der vordere Theil der Fußwurzel gewölbartig zuſammengefügt ſind. Bei den menſchenähnlichſten Affen iſt im Gegenſatze hierzu der Fuß ſo gedreht, daß ſie beim Verſuchen des aufrechten Ganges, was ſie höchſtens auf einige Minuten thun, nur mit dem äußeren Rande den Boden berühren; zugleich iſt der ganze Fuß platt wie die Hand, die Finger langgeſtreckt dünn, rundlich, der Daumen lang, frei beweglich, den übrigen Fingern vollkommen entgegenſetzbar und zum Umfaſſen der Zweige geeignet, die Sohle mit keiner Schwiele verſehen. Aus allen dieſen Verſchiedenheiten, ſowie aus der direkten Beobachtung geht ohne Zweifel hervor, daß ſelbſt die höchſten Affen nur ſehr ausnahmsweiſe einige Schritte aufrecht gehen, ſonſt aber nur zum Klettern beſtimmt ſind, während dem Menſchen der aufrechte Gang durch die Organiſation ſeiner Extremitäten gebieteriſch aufgenöthigt iſt.

Auf die Verſchiedenheiten in der Anordnung des Muskelſyſtemes einzugehen, liegt außerhalb der Gränzen dieſes Buches. Wir können hier nur ſo viel bemerken, daß das Syſtem der Hautmuskeln bei dem Menſchen am ſchwächſten entwickelt iſt, indem als einziger Reſt davon die oberflächlichſte Muskelausbreitung am Halſe übrig bleibt, während bei allen Affen wenigſtens in der Rückengegend ein Ueber-

reſt des Hautmuskels vorhanden iſt, der ſonſt bei den Säugethieren eine oft bedeutende Entwickelung erreicht.

Bei dem bedeutenden Ueberwiegen der Schädelkapſel über das Geſicht, läßt es ſich erwarten, daß auch in der Ausbildung des Centralnervenſyſtemes bedeutende Verſchiedenheiten zwiſchen den Zweihändern und den Affen ſtattfinden müſſen. Es iſt namentlich die Maſſenentwickelung der Hemiſphären des großen Gehirnes, welche dieſen Unterſchied bedingt, ſo daß das Gehirn bei dem Menſchen, ſowohl im Verhältniſſe zu der Maſſe des Körpers, als auch zu derjenigen des verlängerten Markes, des Rückenmarkes und des peripheriſchen Nervenſyſtemes am bedeutendſten erſcheint. Die Hemiſphären des großen Gehirnes ſelbſt ſind am bedeutendſten in ihren vorderen und hinteren Lappen entwickelt, ſo daß ſie ſich nach hinten über das kleine Gehirn erſtrecken, während ſie nach vorn ſich über das ganze Dach der Augenhöhle herüberlegen und den Raum hinter der ſteil aufſteigenden Stirne ausfüllen. Die Ausbildung des kleinen Gehirnes, welche vorzüglich deſſen Seitenhälften betraf, iſt bei den Menſchen am weiteſten gediehen, ſo daß bei ihm die Hemiſphären des kleinen Gehirnes am meiſten den Mitteltheil, den Wurm, überwiegen. Die Windungen und Einſchnitte auf der Oberfläche ſowohl des großen, wie des kleinen Gehirnes ſind unſymmetriſch und bedeutender, als bei allen übrigen Säugethieren, ſo daß der Lebensbaum des kleinen Gehirnes am ſtärkſten verzweigt erſcheint. Mit den höheren Affen hat der Menſch den Mangel der Riechkolben gemein.

In der Struktur der Sinnesorgane ſind es beſonders die Augen, welche unſere Aufmerkſamkeit auf ſich ziehen müſſen. Die Sehorgane rücken erſt nach und nach bei den Säugethieren von den Seiten des Schädels auf die Vorderfläche und noch bei den menſchenähnlichſten Affen erſcheinen ſie weit von einander gerückt. Die pigmentloſe Stelle, welche bei vielen Säugethieren in der Sehaxe an der Aderhaut ſich befindet und das Tapetum genannt wird, die Stelle, welche das Leuchten der Augen bei Nacht hervorbringt, fehlt in dem menſchlichen Auge gänzlich, dagegen findet ſich auf der Netzhaut in der Sehaxe eine eigenthümliche, gelblich gefärbte Stelle, der gelbe Fleck, welche auf dem Auge der menſchenähnlichſten Affen fehlt. Die Farbe der Augen oder vielmehr der Regenbogenhaut — denn nur dieſe iſt bei dem Auge als gefärbte Haut ſichtbar — wechſelt durch alle Abſtufungen vom lichten Grau durch Blau und Braun bis zu tiefem

Schwarz und hängt in ſo fern mit der Farbe der Haare zuſammen, als die grauen und blauen Augen meiſt mit blonden, die braunen und ſchwarzen meiſt mit ähnlicher Tinte der Haare vergeſellſchaftet ſind. Die ſogenannten Albino's, bei welchen das Pigment im ganzen Körper fehlt, ſo daß Haut und Haare weiß und die Augenhäute wegen der durchſchimmernden Blutgefäße röthlich erſcheinen, kommen bei allen Menſchenracen als krankhafte Entartung, nicht aber als eben ſo gleichberechtigte Varietät, wie die blonde und ſchwarze vor. Bekanntlich ſind Individuen dieſer Art auch bei manchen Säugethieren, wie z. B. Kaninchen, Mäuſen und ſelbſt Pferden nicht ſelten.

Es dürfte ſchwierig ſein, in der Geſtalt und Lagerung der übrigen Eingeweide ganz beſonders charakteriſtiſche Eigenthümlichkeiten des Menſchen aufzufinden, indem die geringen Aenderungen, welche in der Zuſammenſetzung, Form und Lagerung dieſer Organe vorkommen, einzeln wohl auch bei den übrigen Säugethieren vorgefunden werden, wenn auch gerade nicht in derjenigen Zuſammenſtellung, in welcher der Menſch ſie beſitzt; namentlich müſſen wir darauf aufmerkſam machen, daß dieß hinſichtlich derjenigen Organe der Fall iſt, welchen wir die Gabe der Sprache verdanken. Die Organiſation des Kehlkopfes, der Luftröhre, der Mund- und Rachenhöhle iſt bei den meiſten Affen durchaus nicht ſo verſchieden, daß man daraus die Unmöglichkeit des Beſitzes einer Sprache herleiten könnte, obgleich es keinem Zweifel unterliegt, daß auch die menſchenähnlichſten Affen ſich nur durch Zeichen und gewiſſe Töne, nicht aber durch artikulirte Laute mitzutheilen vermögen. Der Beſitz der Sprache iſt allgemein bei allen, auch den wildeſten Völkerſchaften. Man hat bis jetzt noch kein Volk gefunden, welches derſelben entbehrt hätte; es liegt mithin die Sprachfähigkeit nicht in den Organen, welche die Laute artikuliren, ſondern vielmehr in der Ausbildung des Gehirnes, welches den von ihm elaborirten Gedanken gewiſſe Muskelbewegungen, die beſtimmte Laute hervorbringen, zum Ausdrucke dienen läßt. Bei dem großen Abſtande der Gehirnbildung zwiſchen den menſchenähnlichſten Affen und dem Menſchen ſelbſt läßt es ſich wohl begreifen, daß eine ſolche weſentliche Manifeſtation der Gehirnthätigkeit, wie die Sprache, auch erſt bei der höheren Ausbildung des Gehirnes, wie ſie dem Menſchen zukommt, Platz greifen kann. Es dürfte ſogar in dieſer Hinſicht nicht unintereſſant ſeyn, die Hirn- und Schädelbildung einzelner Völker mit beſonderer Beziehung zu den Eigenſchaften ihrer Sprache zu unterſuchen. Aus der Vergleichung der Schädel geht ſchon, wie oben

bemerkt, hervor, daß das hauptsächliche Uebergewicht des menschlichen Gehirnes in der Entwickelung der vorderen und hinteren Theile der großen Hemisphären zu suchen ist, und als einen physiologischen Erfahrungssatz dürfen wir annehmen, daß die vorderen Theile des Gehirnes hauptsächlich die Werkstätten der Reflexion, die hinteren Theile, so wie das kleine Gehirn, der Sitz der Coordination der Bewegungen sind. Um die Sprache zu bilden bedarf es aber dieser beiden Elemente, einerseits der Reflexion und der schaffenden Gedanken, anderseits der Coordination bestimmter Bewegungen, um gewisse, dem Gedanken entsprechende und dadurch Andern verständliche Laute zu erzeugen und an einander zu reihen. Es würde sich fragen, ob die Entwickelung der vorderen Hemisphärenlappen mehr mit dem ideellen Reichthume der Sprache an Ausdrücken für abstrakte Begriffe, die Entwickelung der hinteren Hemisphärenlappen mehr mit dem materiellen Reichthume an Lauten, Wurzeln und grammatikalischen Beugungen zusammenhängt. Ein dürftiger Anhaltspunkt für Untersuchungen der Art ist uns darin gegeben, daß die Sprachen der meisten Völker, welche stark vorragende Kiefer und eine zurückweichende Stirne, also eine geringere Entwickelung der vorderen Hemisphärenlappen besitzen, meist nur Bezeichnungen für concrete Gegenstände und Erscheinungen haben, der Worte für abstracte Gegenstände aber gänzlich entbehren, während bei den meisten dieser Völker bei einer ebenso bedeutenden Entwickelung der hinteren Hemisphärenlappen der Reichthum der Sprache an Lauten den übrigen Sprachen nichts nachgiebt.

Die Entwickelung des Embryo's findet bei dem Menschen ganz in ähnlicher Weise statt, wie bei den Säugethieren und ist an dieselben Bedingungen der freiwilligen Loslösung eines Eies in periodisch wiederkehrender Zeit und die Begegnung des Eichens mit befruchtungsfähigem Samen, bevor es in den Fruchthälter eintritt, geknüpft. Die ersten Zeiten der Entwickelung, namentlich die Veränderungen des menschlichen Eies in dem Eileiter und die ersten Bildungen des Embryo's nach der Fixirung des Eies in der Gebärmutter sind bis jetzt durchaus unbekannt, da die äußerst zarten Objekte sehr kurze Zeit nach dem Tode schon der Zersetzung anheim gefallen sind. Aus der Kenntniß der frühesten, gut erhaltenen Embryonen, die wir besitzen, geht hervor, daß diese ersten Bildungszustände von den bei den Säugethieren bekannten nicht wesentlich verschieden sein können.

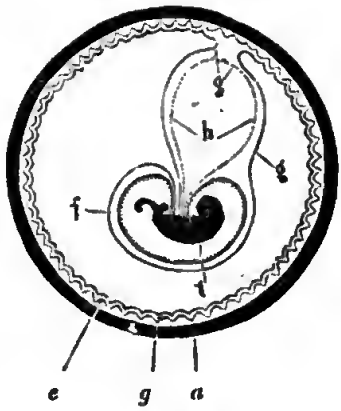


Fig. 1480.

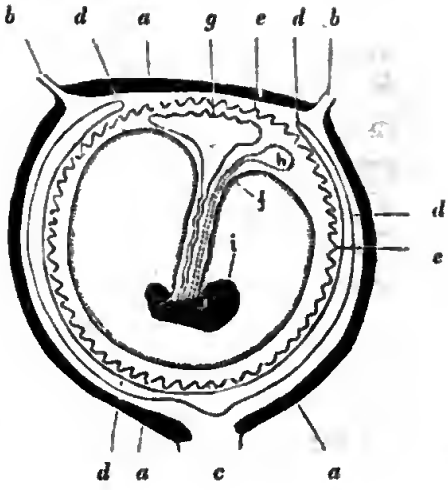


Fig. 1481.

Fig. 1480. Vom Hunde, Fig. 1481. vom Menschen entnommen. In beiden Figuren sind die Gebärmutterwandungen schwarz, das Chorion zackig dargestellt worden. Die Umrisse der Harnhaut sind durch eine einfache Linie, die der Nabelblase durch Punkte, die der Schafhaut durch eine punktirte Linie angegeben. Bei dem Hunde ist die Harnhaut um das ganze Ei herumgewachsen und hat sich zur Bildung des gürtelförmigen Mutterkuchens überall in die Zacken des Chorions hineingelegt. Beim Menschen ist sie klein geblieben und hat sich nur an einer Stelle, der Stelle der scheibenförmigen Placenta, in die Zotten des Chorions hineingebildet. Dafür ist das Amnios, die Schafhaut, um so größer und außerdem dem Ei von Außen her die hinfällige Haut (Decidua, durch eine zusammenhängende Linie bezeichnet) umgebildet. a Wand des Fruchthälters. b Einmündung der Eileiter. c Muttermund. d Decidua. e Chorion. f Schafhaut. g Harnhaut. h Nabelblase. i Embryo.

Die Bildung der Schafhaut, so wie der übrigen Embryonalhüllen und die Anlage des Embryo's selbst stimmen so vollkommen mit denen der Säugethiere überein, daß es fast unmöglich scheint, einen solchen isolirten jungen Embryo von demjenigen eines Säugethieres zu unterscheiden. Wesentliche Abweichungen zeigen sich nur in zwei Punkten. Der Harnsack oder die Allantois ist bei dem menschlichen Embryo außerordentlich klein und verschwindet sehr schnell wieder, nachdem sie einmal die Gefäße zur Bildung des Mutterkuchens an die Peripherie des Eies geführt hat. An eine solche Ausbildung des Harnsackes, wie bei den meisten Säugethieren ist vollends gar nicht zu denken und es herrschte deßhalb bis in die neueste Zeit, wo man sehr junge Embryonen genauer kennen lernte, vielfach die Ansicht, als finde sich bei dem menschlichen Embryo gar kein Harnsack vor und würden die Nabelgefäße in ganz eigenthümlicher Weise zur Bildung des Mutterkuchens geleitet. Wenn dieß auch unrichtig ist, so steht doch so viel fest, daß bei keinem anderen Säugethiere der Harnsack

so unbedeutend ist und so früh verschwindet, wie bei dem Menschen. Eine zweite Eigenthümlichkeit ist die, daß die Schleimhaut der Gebär-

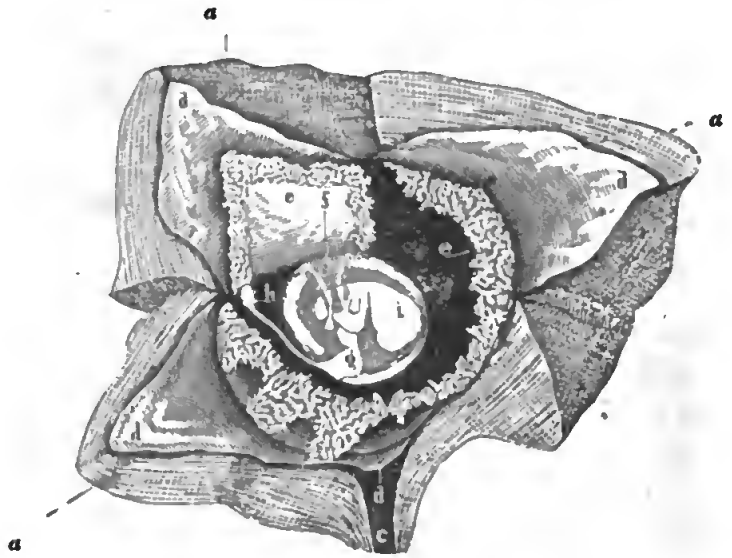


Fig 1482.

Menschlicher Embryo, etwa sieben Wochen alt.

Die Gebärmutter ist in vier Lappen aufgeschnitten, deren innere Fläche mit der hinfälligen Haut bekleidet ist. Das überaus zottige Chorion ist geöffnet, so daß man den Embryo von der durchsichtigen Schafhaut umschlossen in seiner Lage sieht. Bedeutung der Buchstaben wie in der vorigen Figur.

mutter bei beginnender Entwickelung des Eichens und noch ehe dasselbe in die Gebärmutter gelangt ist, bedeutend anschwillt und sich endlich in Form eines weichen, häutigen Sackes loslöset, der die ganze Wandung der Gebärmutter überzieht und in welchen das durch die Mündung des Eileiters eintretende Eichen sich von außen her einsenkt. Bei dem steten Wachsthume des Eies treibt dasselbe die ihm zugewendete Wand des Sackes vor sich her und stülpt sich denselben allmälig so über, daß der Sack in ähnlicher Weise das Eichen bedeckt, wie eine eingestülpte Schlafmütze den Kopf. Man hat diese einzig von der Gebärmutter gebildete Hülle des Eies, welche sogar dann entsteht, wenn das Eichen sich abnormer Weise in dem Eileiter oder in der Bauchhöhle entwickelt, die hinfällige Haut (membrana decidua), genannt. Als vollständige Umhüllung des Eies entwickelt sich die hinfällige Haut nur bei dem Menschen; bei den Affen kommen nur einzelne unzusammenhängende Flocken als Analogon derselben vor.

Die Ordnung der Zweihänder tritt in der Erdgeschichte erst mit den neuesten Bewohnern des Planeten auf und obgleich man vielfach das Gegentheil behauptet hat, so kann man doch jetzt als erwiesene Thatsache annehmen, daß noch keine menschlichen Ueberreste aufgefunden worden sind, welche bis in die Zeit der Höhlenbären und der Diluvialablagerungen, geschweige denn in frühere geologische Epochen hinaufragten. Alle menschlichen Ueberreste, welche man in Höhlen und Felsenklüften unter Resten fossiler Thiere fand, haben sich als spätere Beimischungen erwiesen, die theils durch die Sitte älterer Völker, ihre Todten in Höhlen zu begraben, theils durch Ueberschwemmungen und ähnliche Zufälle an ihren jetzigen Lagerort geriethen. Ebenso sind die Erzählungen von riesengroßen Knochen unserer Urväter, welche hier und da vorgefunden sein sollten, in so fern ins Fabelreich verwiesen, als diese Knochen nicht Menschen, sondern riesigen Thieren, gewöhnlich Elephanten, Mastodonten, Nashörnern und Nilpferden, welche in der Diluvialzeit Europa bewohnten, angehörten. Die wenigen, wirklich versteinerten Menschenknochen, welche man bis jetzt an einzelnen Küsten, wie namentlich bei Guadeloupe, entdeckt hat, liegen allerdings in festem Kalksteine, der sich aber an denselben Meeresküsten noch unter unsern Augen bildet, wie denn auch diese Skelette von Muscheln, Schnecken und Polypen umgeben sind, welche der jetzigen Bevölkerung der dortigen See angehören, also unzweifelhaft beweisen, daß auch die Skelette erst in unserer jetzigen Epoche von der Kalkmasse umhüllt wurden.

Der Mensch ist nicht, wie die meisten Thiere, auf ein mehr oder minder beschränktes Klima der Erde angewiesen, er haust im Gegentheile überall auf dem Festlande, wo thierisches Leben möglich ist, von der Nähe des Pols bis zu dem Aequator. Schon diese ungemeine Verbreitung der Gattung über die ganze Fläche der bewohnbaren Erde muß uns aufmerksam machen, daß wir es hier nicht mit einer einzigen Art, sondern mit mehreren, einer Gattung zugehörenden Arten zu thun haben, die etwa in ähnlicher Weise, wie die verschiedenen Arten der Katzen- oder Hundegattung über die Erde verbreitet sind, so daß jede einen mehr oder minder scharf begränzten Wohnsitz hat. In der That giebt es keine dem Menschen als Hausthier angehörige Thierart, welche in gleicher Weise wie er verbreitet wäre. Alle haben entweder nach dem Norden oder nach dem Süden hin eine Gränze, über welche sie nicht hinausgehen.

Es ist allerdings nicht zu läugnen, daß die Fähigkeit auch der einzelnen Menschenarten sich dem Klima anzupassen, eine verhältnißmäßig sehr große ist und hieraus ist zum Theile eine der bedeutendsten Schwierigkeiten für die naturhistorische Untersuchung der Menschengattung entstanden. Die wenigsten Völker befinden sich noch auf dem ursprünglichen Platze, auf dem sie uns von den ersten Spuren der Geschichte nachgewiesen werden, die meisten haben Wanderungen unternommen und sind an Orten angesiedelt, wo sie andere Bewohner vorfanden, deren Loos je nach den Begriffen der Sieger ein verschiedenes war. Sehr häufig geschah es im Alterthume, wie noch jetzt in Amerika, daß ganze Völker vernichtet und bis auf den letzten Mann ausgerottet wurden. In anderen Fällen wurden nur die Männer getödtet, die Weiber als Sklavinnen behandelt und die dienende Rasse allmälig durch wachsende Unterdrückung vernichtet, oder durch Vermischung mit den Siegern diesen einverleibt. In noch anderen Fällen blieben beide Rassen neben einander, indem ihre Mischung nur allmälig gelang. Ja es giebt Fälle, wo der barbarische Sieger sogar in der Kultur des unterjochten Volkes aufging und durch dieselbe allmälig aufgehoben wurde. Wie auch diese verschiedenen Verhältnisse sich gestalten mochten, immer blieb als wesentliches Resultat das, daß ein Mischvolk producirt wurde, welches die Charaktere der eingebornen Rasse mit denjenigen der eindringenden vereinigte und so Bastarde darstellte, die man ohne die geschichtliche Nachweisung für eigenthümliche Varietäten halten könnte. Es sind diese Mischungen außerordentlich häufig zwischen Rassen und Abarten, welche zwar derselben Menschenart angehören, aber dennoch bestimmt verschiedenen Abarten zugerechnet werden müssen; sie sind aber auch häufig zwischen Völkern durchaus verschiedener Art. So haben wir einerseits in Europa vielseitige Bastarde zwischen Kurz- und Langköpfen wie z. B. Slaven und Germanen und anderseits sehen wir, daß ganze Mischlingsvölker aus der iranischen und turanischen Art in Asien durch die Ueberfälle der nomadischen Turaner-Völkerschaften in die Gebiete iranischer Einwohner erzeugt wurden. Man darf wohl sagen, daß es in Europa und Asien kaum ein Volk giebt, welches jetzt noch auf dem Platze wäre, den seine geschichtlich nachweisbaren Vorfahren eingenommen haben und daß es fast keines giebt, welches nicht mehr oder minder ein Bastardvolk genannt zu werden verdiente.

Die wesentlichste Schwierigkeit, welche sich der genaueren Bestimmung der physischen Charaktere der einzelnen Menschenarten entgegen

ſtellt, iſt, wie ſchon aus dem Vorhergehenden erhellt, die Fähigkeit dieſer Arten, fruchtbare Baſtarde mit einander zu erzeugen und ſo die Miſchlingscharaktere weiter fortzupflanzen. Man hat dieß häufig als einen Beweis der artlichen Einheit des Menſchengeſchlechtes ausgeſprochen, indem man ſich auf die Analogie mit der Pferdegattung ſtützte, wo allerdings Eſel und Pferd unfruchtbare Baſtarde zeugen. Es iſt ſchwer zu begreifen, warum man dieſe Analogie derjenigen der verſchiedenen Hundearten vorzog, wo Wolf, Hund und Fuchs vollkommen fruchtbare Baſtarde mit einander zeugen. Es läßt ſich im Gegentheile nachweiſen, daß die Baſtardzeugung um ſo leichter iſt, je mehr man den letzten Ausläufern des Thierreiches ſich nähert, denn während bei niederen Thieren, wie Inſekten zum Beiſpiele, die verſchiedene Geſtalt der Hornſtücke des Begattungsapparates eine Begattung zwiſchen verſchiedenen Arten unmöglich macht, iſt die Erzeugung von Baſtarden bei den meiſten Säugethieren nicht durch ſolche äußere Schwierigkeiten verhindert und die Möglichkeit einer Erzeugung fortpflanzungsfähiger Baſtarde um ſo wahrſcheinlicher. Es kann demnach auch die Erzeugung fruchtbarer Baſtarde in der Menſchengattung keinen Beweis für ihre artliche Einheit abgeben, ſo wenig als das oben angeführte Beiſpiel aus der Hundegattung den Beweis liefert, daß Hund und Wolf dieſelbe Art ſeien. Indeß ſind dieſe Baſtardzeugungen nur dann wichtig für die Veränderung der phyſiſchen Merkmale, namentlich der Hautfarbe, der Schädelſtruktur, der Geſichtsformation und der Haarbeſchaffenheit, wenn ſie ganze Völkerſchaften mit einem Male betreffen, wie dieß durch Kriegs- und Ausrottungszüge nach alter Weiſe geſchehen kann. Die vereinzelten Baſtardzeugungen kehren immer nach einigen Generationen wieder zu dem Typus einer urſprünglichen Art zurück, ſchon aus dem Grunde, weil der Baſtard ſelten einen in gleicher Linie der Abſtammung mit ihm ſtehenden anderen Baſtard findet, mit welchem er Kinder erzeugen könnte. Man kann dieſe Rückkehr der Baſtarde in den einen oder den andern Elterntypus (Rückkehr, welche durch die Abſtammung des Weibes beſtimmt wird, mit welcher der Baſtard Kinder zeugt) jetzt ſchon in Amerika beobachten, wo an vielen Orten drei ſcharf geſchiedene Menſchenarter mit einander in Berührung kommen: die amerikaniſchen Ureinwohner oder Indianer, die afrikaniſchen Negerſklaven und die weiße aus Europa herüber gewanderte Art, die Creolen. Die vereinzelten Baſtarde, welche dieſe drei Arten mit einander erzeugen und die unter dem Namen Mulatten, Meſtizen und Zambo's bekannt ſind, ſind gewöhnlich ſchon mit der vierten Generation gänzlich in einer der drei Arten aufgegangen.

Wenn wir demnach zugestehen, daß durch die Vermischung der Arten im Großen die mannigfaltigsten Modificationen der ursprünglichen Struktur und völlig neue Bastardbildungen ganzer Völkerstämme erzeugt werden können, so müssen wir auf der andern Seite den Einfluß der Klimate auf ein höchst geringes Maaß zurückführen. Man hat sich unendliche Mühe gegeben, durch Schlüsse der Analogie, welche auf die Erzeugung von Rassen bei den Hausthieren gegründet waren, die Möglichkeit zu beweisen, daß die Unterschiede der einzelnen Menschenarten durch klimatische und davon abhängige Einflüsse erzeugt seyn können; aber es ist bis jetzt unmöglich gewesen, auch nur die mindeste Thatsache von einiger Bedeutung hierfür aufzufinden. Es ist gelungen, in verhältnißmäßig kurzer Zeit durch besonderes Auslesen der Mutterthiere, durch eigenthümliche Fütterung und Behandlung besondere sich fortpflanzende Hausthierrassen zu erzeugen, aber es ist nicht gelungen, irgend eine erhebliche Aenderung der Menschenarten, die in andere Klimate versetzt wurden, zu beobachten. Während Pferde und Schweine, nach Amerika eingeführt, dort unter dem Einflusse des Klimas wohl charakterisirte, constante Rassen mit spezifischen Abweichungen erzeugt haben, stehen sich noch heute die Abkömmlinge der Eroberer, der Indianer und der ersten eingebrachten Neger mit derselben Schärfe der Charaktere gegenüber, wie an dem ersten Tage ihres Zusammentreffens, so daß also dieselbe Quantität der klimatischen Einflüsse, welche den Hausthieren einen gewissen Stempel aufdrücken konnte, an dem Menschen spurlos vorüberging. Wem die Länge der Zeit bei dem beregten Beispiele nicht genügen sollte, der möge sich nach Egypten wenden, wo bekannte hieroglyphische Darstellungen die arbeitenden Juden aus der vormosaischen Zeit, die Neger und die koptischen Ureinwohner Egyptens mit denselben Charakteren darstellen, mit welchen wir sie heut noch kennen. Die Einwirkungen des Klimas erstrecken sich demnach bei dem Menschen, soweit konstatirte Thatsachen reichen, nur auf die Mehrung oder Minderung der Intensität der Hautfarbe, nicht aber auf andere wesentliche Charakere. Wir wissen noch von keinem Volke, dessen Schädeltypus oder Haarbau durch das Klima verändert worden wäre und können uns hierbei auf Analogieen gar nicht stützen, da jede Thierart in Beziehung hierauf in sehr verschiedener Weise impressionabel ist: während die Einen sehr leicht Farbe und Constitution des Haares ändern, erscheinen die anderen in allen Klimaten unter denselben Verhältnissen und man kann daher als Thatsache, als allgemeine Regel aufstellen, daß diejenigen

Arten, welche die größten Verbreitungsbezirke besitzen, am wenigsten von den Einflüssen der Klimate abhängen und noch größere Erweiterung ihres Verbreitungsbezirkes ohne bedeutenden Einfluß ertragen.

Einen wesentlichen Einfluß auf die physische Constitution der Völkerschaften übt die größere oder geringere Quantität und Beschaffenheit der Nahrungsmittel aus, welche sie sich verschaffen können. Es giebt in der That Völkerschaften, wie die Buschmänner im Caplande, die Feuerländer, die Eingebornen Neuhollands, welche im beständigem Kampfe mit der äußersten Hungersnoth liegen und deren physische Charaktere dadurch so verändert wurden, daß man sie oft für speziell verschieden hielt; unverhältnißmäßige Auftreibung des Bauches, der zur Stillung des Hungers mit gänzlich unverdaulichen Dingen gefüllt wird, entsetzliche Dürre und Magerkeit der Glieder, die deßhalb unverhältnißmäßig lang erscheinen, wulstig aufgetriebene Gelenkknorren und in der Jugend schon gealterte Züge, sowie eine borkig rußige Haut charakterisiren im Allgemeinen diese verhungernden Völkerschaften; indessen bleiben auch bei diesem Zustande die Eigenthümlichkeiten, namentlich des Schädelbaues in charakteristischer Weise ausgeprägt.

Zu den Schwierigkeiten materieller Art, welche wir soeben als die Fortschritte der menschlichen Naturgeschichte hemmend bezeichneten, kommen noch andere, welche zwar längst weggeräumt seyn sollten, aber dennoch nichts desto weniger den verderblichsten Einfluß äußern, ich meine die religiösen Vorurtheile. Die Mythen aller Völker beschäftigen sich mit der Urzeugung des Menschen und fast alle lassen dieselben von einem einzigen Paare entstehen, dessen Nachkommen sich allmälig über die Erde ausbreiteten. Allerdings wird hierbei unter dem Menschen stets nur das spezielle Volk verstanden, nicht aber die ganze Menschheit und gewöhnlich findet sich in diesen Mythen irgend ein Punkt, wo die Nachkommen des einzigen Elternpaares mit menschlichen Wesen anderer Art in Berührung kommen, die dann entweder vom Himmel gefallen oder von der Erde, von den Göttern oder auf irgend eine andere mirakulöse Weise erzeugt sind. In der jüdischen Mythe entsteht sogar das Menschengeschlecht zweimal von einem Paare, indem die ganze adamitische Bevölkerung ohne Ausnahme durch die Sündfluth vernichtet und nur Noah nebst seinen direkten Nachkommen verschont wird, so daß Noah in der That der sekundäre Stammvater der Menschengattung ist. Eines Theils aus dogmatischen, andern

Theils aus humanitarischen Gründen ist man nun stets darauf ausgegangen, alle Menschen als Brüder darzustellen und deßhalb ihre Abstammung von einem einzigen Paare mit allen nur erdenklichen Gründen zu verfechten. Diese konnten aber immer nur darauf hinauslaufen, daß diese Nachkommen des ersten Menschenpaares sich über die ganze Erde zerstreut hätten (eine rein hypothetische Annahme, für die man niemals einen Schatten historischer Beweise aufbringen konnte) und daß dann durch die Länge der Zeit in den verschiedenen Klimaten die jetzt zu beobachtenden Varietäten entstanden seien, ebenfalls rein hypothetische Annahme, für welche, wie schon bemerkt, die Naturgeschichte des Menschen nicht eine einzige Thatsache bietet. Die gänzliche Unhaltbarkeit der mosaischen Mythe läßt sich endlich thatsächlich nachweisen; — denn hier handelt es sich nicht um eine Entstehung des Menschengeschlechtes vor Millionen von Jahren und allmälige Ausbildung der Varietät, sondern um Entwickelung dieser Varietäten in chronologisch bestimmbarer Zeit, da durch diese Mythe Noah als Einheitsvater des Menschengeschlechts dargestellt wird. Die Entwickelung der Varietäten könnte also erst mit dessen Söhnen beginnen und wir haben Denkmäler genug aus vormosaischer und späterer Zeit, um thatsächlich darzuthun, daß damals die Verschiedenheit der Menschenarten schon in vollem Umfange existirte.

Es unterliegt deßhalb keinem Zweifel, daß die Menschengattung ursprünglich aus mehreren, eben so genau von einander durch charakteristische Merkmale getrennten Arten bestehe, als die übrigen Säugethiergattungen auch. Geologische Thatsachen weisen darauf hin, daß die Länge der Epoche, während welcher die jetzige Schöpfung sich auf der Erde befindet, schon außerordentlich bedeutend ist, so daß unsere Chronologieen nur einen unendlich kleinen Bruchtheil davon darstellen und es ist wahrscheinlich, daß die Menschengattung diesen ungeheueren Zeitraum von Jahren in Zuständen durchlaufen hat, analog denen der wilden Völkerschaften und daß hierbei durch Mischung die vielfachen Bastardformen entstanden, die wir jetzt als Zwischentypen zwischen den schärfer charakterisirten Arten als Varietäten oder Rassen betrachten.

Eine außerordentliche Schwierigkeit stellt sich ferner noch der wissenschaftlichen Untersuchung der Naturgeschichte des Menschen durch die Art und Weise entgegen, wie die Materialien zu derselben gesammelt werden. Die meisten wissenschaftlichen Expeditionen sind bis

jetzt nur Streifzüge gewesen, auf denen die Schiffsärzte ans Land stürzten, um einige Skizzen zu zeichnen, unbestimmte Schädel auf Begräbnißplätzen aufzuwühlen und falsch gehörte und falsch verstandene Sprachproben in das Notizenbuch aufzuzeichnen. Die Missionäre, welche sich zu längerem Aufenthalte bei solchen Völkern berufen glaubten, waren größtentheils durchaus unfähige Subjekte und wenn man aus den Nachrichten mancher älteren katholischen Missionäre, namentlich der Jesuiten manche brauchbare Thatsache entnehmen kann, so ist dieß bei dem völligen Blödsinne der heutigen und besonders der protestantischen Missionäre durchaus unmöglich.

Erst in der neueren Zeit hat man begonnen, die Untersuchung über die Naturgeschichte der Menschengattung auf wahrhaft wissenschaftliche Basen zu stützen und man kann hier zwei gleich fruchtbringende Richtungen unterscheiden, nach welchen diese Untersuchungen geführt werden müssen. Die eine Richtung, welche wir hier nur andeuten können, ist die sprachwissenschaftliche, die genetische Vergleichung der verschiedenen Sprachen und ihre Zurückführung auf die Mutterstämme, von welchen aus sie sich entwickelt haben. Von großer Bedeutung ist hier eines Theils die Gleichheit der Wurzeln, wodurch verschiedene Gegenstände bezeichnet werden, andern Theils die Analogie der grammatikalischen Formen und deren Beziehung zu einander. Verwandtschaft der Sprache in dieser Hinsicht deutet gewissermaßen auf einen ähnlichen Bau des Gehirnes und somit auch des Schädels hin und es darf wohl erwartet werden, daß diese Beziehungen durch spätere Untersuchungen noch deutlicher dargestellt werden.

Nicht minder wichtig und mehr in das Bereich unseres Gebietes fallend sind die Untersuchungen über die physikalischen Kennzeichen, durch welche sich die einzelnen Menschenrassen auszeichnen. Hautfarbe, Gesichtszüge, Haarbeschaffenheit, Verhältniß der einzelnen Körpertheile zu einander stehen hier in zweiter Linie, obgleich immerhin wichtig genug und auch über diese Punkte haben wir nur sehr wenige und unvollständige Angaben. Künstlerische Portraits und pittoreske Beschreibungen sind vollkommen unbrauchbar. Zur Anstellung von Messungen der Kopfdurchmesser, der Gesichtstheile des Körpers und der Gliedmaßen und zur Anfertigung von mathematisch genauen Zeichnungen in der Profilansicht, von vorn und hinten her oder von Gipsmasken haben sich nur wenig Reisende entschließen mögen. So ist denn das Vergleichungsmaterial hauptsächlich auf die Schädel einge-

ſchränkt, die allerdings den wichtigſten Theil ausmachen, da ſie die knöcherne Hülle desjenigen Syſtemes bilden, welches äußeren Einflüſſen am wenigſten unterworfen iſt.

Die Analyſe des Schädelbaues erſcheint in der That jetzt als die wichtigſte Handhabe zur Unterſuchung der menſchlichen Naturgeſchichte. Sie kann indeß nur dann beſtimme Reſultate geben, wenn ſie nicht auf einzelne Exemplare, ſondern auf ganze Reihen von Schädeln geſtützt wird, ſo daß die individuellen Abweichungen verſchwinden und nur die typiſchen Eigenthümlichkeiten übrig bleiben. Um ein vollſtändiges Bild des Schädelbaues zu entwerfen, iſt gewiſſermaßen die architektoniſche Behandlung von allen Seiten her nöthig und nur eine gleichmäßige, vergleichende Aufrißzeichnung der Schädel von oben und unten, vorn und hinten, ſowie im Profile kann Andern die Schädel verſinnlichen und deren Forſchungen weiter führen. Dieſe Aufriſſe müſſen aber genau unter den Bedingungen eines architektoniſchen Riſſes gemacht werden, wenn man ſich ihrer zur Vergleichung ſoll bedienen können. In gleicher Weiſe gehört die genaue Angabe der verſchiedenen Durchmeſſer und der Verhältniſſe derſelben zu einander weſentlich zu der genauen Beſchreibung einer typiſchen Schädelconformation. Bei der Profilanſicht des Schädels treten beſonders zwei fundamentale Unterſchiede in die Erſcheinung. Bei vielen Völkerſchaften, am ſtärkſten ausgeprägt bei den Negern, treten die Kiefer affenähnlich vor und die Schneidezähne ſind ſchief in dieſelben eingeſetzt, ſo daß ſie beim Zuſammentreffen einen nach außen vorſpringenden Winkel bilden. Der Geſichtswinkel wird durch dieſes Vorſpringen der Kiefergebilde kleiner und da meiſtens hiermit eine abgeplattete Naſe und aufgeworfene Lippen verbunden ſind, ſo entſteht hierdurch eine ſchnauzenförmige Vorragung des Untergeſichts, welche der ganzen Phyſiognomie etwas Thieriſches giebt. Man hat dieſe Grundform des Schädelbaues, welche offenbar eine Hinneigung zur Schädelform der Affen anzeigt, die Prognathe Schädelform genannt, zum Unterſchiede von der Orthognathen, bei welcher die Kiefer mehr zurückſinken und die Schneidezähne deßhalb eine ſenkrechte Stellung gegen einander behaupten. Im Allgemeinen kann man ſagen, daß die Entwickelung der Kiefer allerdings zu der Kulturfähigkeit der Menſchenarten in nächſter Beziehung ſteht und daß alle zu einer höheren Kulturſtufe gelangten Völker zu den Gradezähnern, viele unkultivirte Raſſen dagegen zu den Schiefzähnern gehören.

Die Eigenthümlichkeit des angeführten Schädelbaues zeigt sich auch bei der Vertikalansicht des Schädels von oben dadurch, daß bei den prognathen Schädeln die Kiefer über den Stirnrand hervorspringend sich zeigen. Bei dieser Ansicht und bei der Vergleichung des Längen- und Querdurchmessers des Schädels lassen sich indeß noch andere Haupttypen der Conformation auffinden. Bei den Einen übertrifft der Längsdurchmesser den Querdurchmesser um ein Bedeutendes, so daß sich beide wenigstens zu einander verhalten, wie 9 : 7. Die hinteren Lappen des Gehirnes erstrecken sich so weit nach hinten, daß sie das kleine Gehirn noch um ein Gewisses überragen. Die Schädel von oben gesehen, bilden ein Oval, das zuweilen sehr in die Länge gestreckt ist, in anderen Fällen mehr einer rundlichen Form sich nähert. Man hat diese Gestaltung des Schädels die Dolichocephale Form genannt, als deren Endpunkte man einerseits den Neger, andererseits den Westeuropäer bezeichnen kann. Vielleicht dürfte es zweckmäßig sein, unter diesen Langköpfen noch strenger, als man bisher gethan, zwischen der gestreckten ausgezogenen Form, wie sie dem Neger eigenthümlich ist, und der ovalen Form der Europäer zu unterscheiden. Den Langköpfen gegenüber stehen die Kurzköpfe oder Brachycephalen, bei welchen der Längsdurchmesser zum Querdurchmesser sich höchstens verhält wie 8 : 7 und wo die hinteren Lappen der Hemisphären das kleine Gehirn nur bedecken, nicht aber überragen. Von oben betrachtet zeigen diese Schädel eine rundliche oder selbst viereckige Gestalt mit abgerundeten Ecken und der ganze Schädel erscheint, wie begreiflich, mehr in die Breite gezogen. Es ist diese Schädelform namentlich den Turanern, sowie unter den europäischen Völkerschaften den Slaven eigenthümlich und man dürfte auch hier wieder zwei Untergruppen unterscheiden. Betrachtet man nämlich die Schädel kurzköpfiger Völker von vorn, so zeigen sich, namentlich bei den nomadischen Völkerschaften die Backenknochen und Jochbogen seitlich bedeutend vorstehend, die Seitenflächen des Schädels dagegen nach oben im Winkel zusammen laufend, so daß eine pyramidale Form des Schädels hergestellt wird, während die Gesichtsform statt wie bei den meisten Europäern senkrecht oval zu seyn, vierseitig und fast breiter als lang erscheint. Diese pyramidale Schädelform kommt, wie schon bemerkt, hauptsächlich bei den nomadischen Völkerschaften der Kurzköpfe vor, während die Anderen einen rundlichen Schädelbau besitzen. Nicht minder wichtig erscheint die Untersuchung der Schädelbasis und ihre Vergleichung bei den verschiedenen Typen, doch sind hierüber noch keine speziellen Untersuchungen gemacht worden. Es

können sich indeß die verschiedenen Typen des Schädelbaues in mannigfacher Weise mit einander verbinden, so daß wir schiefzähnige Kurz- und Langköpfe, so wie gradzähnige Kurz- und Langköpfe besitzen.

Wenn auch die Untersuchungen bis jetzt noch nicht so weit gediehen sind, daß wir für alle Punkte es mit Gewißheit behaupten können, so dürfen wir doch im Allgemeinen sagen, daß die Verwandtschaften, welche durch die Sprache angezeigt werden, auch durch die physischen Kennzeichen sich bewähren. Wir unterscheiden unter den Arten, welche wir annehmen und die hauptsächlich auf die qualitative Verschiedenheit des Hautpigmentes gegründet sind, verschiedene Abarten oder Rassen nach Beschaffenheit der Haare, und nach den Kennzeichen, welche der Bau des Gesichtes und des Schädels darbietet, ohne damit behaupten zu wollen, daß die Abtheilung der Arten hinreichend in's Einzelne geht. Wir bezweifeln durchaus nicht, daß fortdauernde Untersuchung der speziellen Charaktere stets mehr und mehr Arten der Menschengattung wird unterscheiden lassen, wie es denn überhaupt im Gange der Wissenschaft liegt, zuerst die allgemeinen Aehnlichkeiten aufzufassen und dann erst die Verschiedenheiten kritisch zu sondern. Die wissenschaftlich begründete Naturgeschichte des Menschen datirt aber kaum weiter zurück, als unser Jahrhundert.

Der Aethiopier.

Fig. 1483.

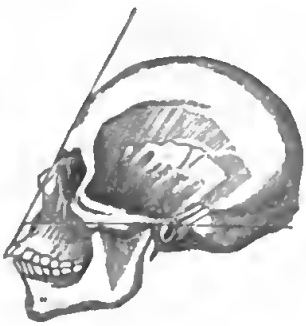


Fig. 1484.

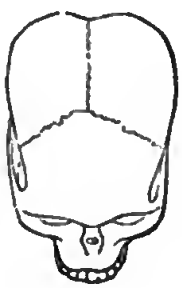


Fig. 1485.

Negerschädel.

Fig. 1483. Von Vornen. Fig. 1484. Von der Seite. Fig. 1485. Von oben. Bei der Seitenansicht ist hier, wie bei den folgenden Schädeln der Gesichtswinkel angegeben.

Die Menschenart, welche wir unter diesem Namen bezeichnen, hat eine mehr oder minder schwärzliche Hautfarbe, welche von dem ge-

sättigten Dunkelbraun bis zu dem tiefsten Sammtschwarz wechselt. Diese Haut ist gewöhnlich glänzend, glatt und hat einen eigenthümlichen Geruch, welche den Neger vor allen anderen Arten unterscheidet. Der Körper ist je nach den verschiedenen Rassen bald sehr wohl gebildet, kräftig, muskulös, bald feiner und schmächtiger. Bei den verhungerten Rassen, wie bei den Buschmännern, zeigt er die oben beschriebenen Eigenschaften. Die Haare sind schwarz, kurz wollig, kraus gelockt, selten etwas verlängert, zuweilen von braunrother Farbe als seltene Ausnahme, und nur bei krankhaften Albino's ebenso wie die Haut weiß; daß Gesicht ist platt gedrückt aber schmal, sehr häufig nach unten bedeutend zugespitzt, so daß es aussieht, als seyen die Backen zwischen die Zähne eingekniffen; die Lippen wulstig aufgeworfen, stark hochroth; die Nase breit, platt, oben eingedrückt, aufgestülpt, die Nasenlöcher so gestellt, daß beim Anschauen des Gesichts von unten her sie mit den Augen eine parallele Linie bilden; die Nasenwurzel breit, die übrigens quergestellten und wohlgeöffneten Augen durch einen breiten Zwischenraum getrennt; die Backenknochen treten verhältnißmäßig wenig vor; die Stirn ist schmal, seitlich zusammengedrückt und weicht gewöhnlich nach hinten bedeutend zurück. Die Brüste der Weiber werden sehr bald außerordentlich lang, schlauchförmig, so daß sie den Säuglingen über die Schulter hinüber oder unter dem Arme durch gereicht werden. Hinsichtlich der Schädelform finden sich zwei Varietäten: Lang- und Kurzköpfe, aber überall nur Schiefzähner, so daß die Geradzähner durchaus bei dieser niedrigst stehenden Menschenart fehlen. Die Langköpfe, zu denen die Neger von Binnenafrika oder Sudan, die Kaffern und Hottentotten gehören, zeichnen sich alle durch eine außerordentlich gestreckte, gewissermaßen affenförmige Form des Schädels aus, der ein langes Oval bildet, welches in der Schläfengegend noch obenein stark von der Seite her zusammengedrückt ist. Die Stirn ist gewöhnlich schmäler als die Seitentheile der hinteren Schädelgegend, so daß der größte Durchmesser des Schädels in das hintere Drittheil der eigentlichen Schädelkapsel fällt. Der Längsdurchmesser des Schädels verhält sich zum Querdurchmesser gewöhnlich wie fünf zu vier. Der Gesichtswinkel beträgt 70 bis 75 Grad. Die Masse des Schädels ist gewöhnlich außerordentlich schwer, elfenbeinern hart, die Zähne wohl ausgebildet, die Schneidezähne schief gestellt, die Zahl der Backenzähne oft um einen in jeder Kieferhälfte erhöht und häufig eine Zahnlücke für die vorspringenden Eckzähne angedeutet. Diese Unterart des äthiopischen Menschen mit langgestrecktem Kopfe und schnauzenförmig vorspringenden Kiefern

bewohnt das ganze afrikaniſche Feſtland von dem 20° nördlicher Breite etwa an bis zu der Südſpitze des Caplandes und theilt ſich weſentlich in drei große Gruppen: Die eigentlichen Neger mit tiefer Hautſchwärze, zurückweichender Stirn, vollem Wollhaare und ziemlich breitem Untergeſichte; die nomadiſchen Kaffern mit ziemlich hoher Stirn, wohlgebildeter gerader Naſe und ſpitzem Untergeſicht, und die Hottentotten mit außerordentlich abgeplatteter Naſe, kleinen, tief liegenden Augen und ebenfalls ſpitzem Untergeſichte, von denen die Buſchmänner nur einen Zweig bilden. Bei den Weibern der Kaffern und Hottentotten bildet ſich oft ein ganz eigenthümliches Fettpolſter auf dem Hintern aus. Die Sprache der Kaffern und Hottentotten hat eine große Menge von ſchnalzenden, knarrenden und Gurgellauten, welche ihr ein eigenthümliches Gepräge geben.

An die Aethiopier Afrika's ſchließt ſich eine kleine Anzahl von Negerſtämmen an, welche hauptſächlich im Inneren einiger Südſeeinſeln auf Sumatra, Mindanao und den neuen Hebriden verbreitet ſind und die in allen äußeren Charakteren vollkommen mit den Negern übereinſtimmen, ſo daß man ſie auch Negrito's genannt hat, die ſich aber dadurch unterſcheiden, daß ihre Köpfe weniger lang geſtreckt ſind, ſo daß man ſie eher zu den Kurzköpfen zählen könnte. Bei einer wenig bekannten und von dieſen Negrito's verſchiedenen Völkerſchaft, welche die Inſeln Waigiu und deren Nachbarn, ſo wie die ganze Nordküſte von Neu-Guinea bewohnt, bei den Papuas tritt dieſer Charakter des Kopfes am auffallendſten hervor; ſie gehören offenbar zu den ſchiefzähnigen Kurzköpfen. Der Längsdurchmeſſer verhält ſich zum Querdurchmeſſer etwa wie 8:7; die Kiefer ſtehen ſtark vor, bilden aber einen breiteren Bogen, als bei den Kaffern; Lippen, Naſe und der übrige Geſichtsausdruck iſt ganz derjenige der Neger; das Kopfhaar aber zeichnet ſich durch eine beſondere Eigenthümlichkeit aus, es iſt nämlich lang, ſchwarz, nicht wollig, aber dick gelockt, ſo daß es eine ungeheure runde Lockenperücke darſtellt, die etwa wie ein Wollſtock ausſieht, womit man die Zimmer zu putzen pflegt. Die Hautfarbe iſt dunkel braunſchwarz. Man ſieht, daß man dieſe Negerbevölkerung der Südſeeinſeln nicht als Einwanderer von Afrika her betrachten kann, da ſie zu den Breitköpfen gehören, während in ganz Afrika nur ſchmalköpfige Aethiopier wohnen; daß dieſe Bevölkerung im Gegentheile eine autochthone iſt und in dieſer Art die Breitköpfe repräſentirt — wie denn überhaupt in den Aſien zugehörigen Länderſtrichen die Breitköpfe vorherrſchen.

Der Menſch der Südſee; der Malaye.

Die vorherrſchende Hautfarbe dieſer Art, welche die Inſeln der Südſee von Madagaskar aus nach Oſten bis zur Oſterinſel und die Küſte der malayiſchen Halbinſel bewohnt, iſt ein geſättigtes Gelbbraun, welches bald mehr in das Schwarzbraun, bald in ein helleres Mahagonigelb übergeht. Die Haare ſind ſchwarz, bald mehr lockig, aber niemals wollig, bald gänzlich ſchlicht, lang und geſtreckt; die Stirne hoch; die Augenbrauen geſchwungen; die Augen meiſt lang geſchlitzt. Die Naſe mit breiten Flügeln, aber nur ſelten platt gedrückt, ſondern gewöhnlich gerade oder ſelbſt gebogen. Die Lippen oft nur wenig aufgeworfen. In der Schädelform unterſcheidet man nur faſt Schiefzähner mit vorſtehenden Kiefern; — es zeigen ſich aber hier wieder die beiden Typen von Langköpfen und Breitköpfen wie bei der vorigen Art. Die Alfuru's, welche den Continent Auſtraliens, Neu-Guinea's, Borneo's, Java's und Sumatra's nebſt einigen kleinen Inſeln bewohnen, zeigen in ihrer Schädelform durchaus Aehnlichkeit mit derjenigen der Neger, obgleich ſie ſtets lange, ſtraffe Haare haben. Sie beſitzen abſchreckende Negerphyſiognomieen, ſtumpfe abgeplattete Naſen, aufgeworfene Lippen, vorſtehende Backenknochen, vorgequollene Augen, dicken ſtacheligen Bart, eine dunkle, ſchmutzig braune Hautfarbe und außerordentlich dürre, magere Glieder, nebſt allen Zeichen der beſtändigen Aushungerung. Die eigentlichen Polyneſier, welche den Alfuru's am nächſten ſtehen, aber im Allgemeinen eine hellere Hautfarbe, mehr lockiges Haar und weniger abgeplattete Naſen beſitzen, zeigen zum Theile ebenſo wie die Alfuru's den Typus der Langköpfe mit vorſtehendem Kiefer, ſo namentlich die Bewohner von Amboina und den Sandwichinſeln. Im Gegenſatze hierzu ſtehen die Bewohner der übrigen Südſeeinſeln, meiſt von rein brauner Hautfarbe, wohlgebildet, von kräftigem Körperbaue mit dem Ausdrucke der Intelligenz in den Geſichtern, deren Züge ſich nur durch die breiten Naſenflügel und die vorſtehenden Lippen von den Zügen der Europäer unterſcheiden ſollen. Dieſe wie die Taihiti'er und die ihnen verwandten Inſulaner gehören zu den Kurzköpfen und zeigen in dieſer Beziehung einige Verwandtſchaft zu den Bewohnern von Madagaskar, den Madekaſſen, welche ebenfalls mit brauner Hautfarbe, aufge-

worfenen Lippen und breiten Naſenflügeln ein bald geſtrecktes, bald nur lockiges Haupthaar verbinden und eine mit den Polyneſiſchen Sprachen verwandte Sprache reden. Am deutlichſten ausgeprägt tritt der Charakter der Kurzköpfe in den eigentlichen Malayen hervor, welche die Küſten der malayiſchen Halbinſel und der großen Sundainſeln bewohnen. Die eigentlichen Malayen ſind eher klein als groß, rein gelb wie Mahagoniholz, die Stirn hoch, die Augen eng geſchlitzt, dunkel, die Naſe dreieckig, die Naſenflügel ſehr breit, der Bart gering; oft ſtehen die äußeren Augenwinkel etwas nach oben, wodurch der Geſichtsausdruck demjenigen der Chineſen ähnelt. Die Schädel ſind breit, der Längsdurchmeſſer gering, ihre Geſtalt, von oben geſehen, die eines Vierecks mit abgerundeten Ecken, die Backenknochen breit, die Naſenwurzel eingedrückt, die Kiefer dagegen weit vorſtehend.

Der Amerikaner.

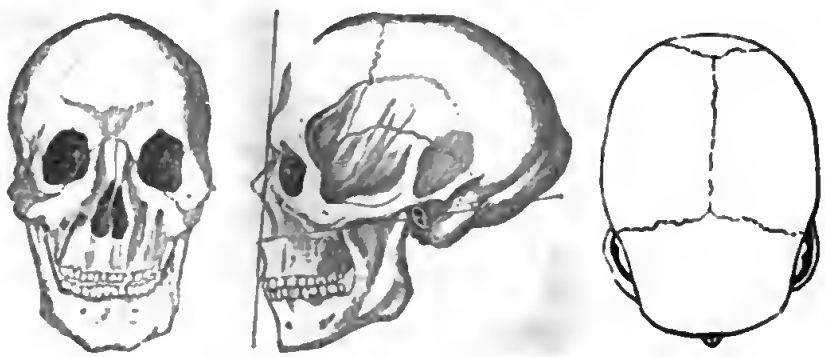


Fig. 1486. Fig. 1487. Fig. 1488.

Schädel eines Inka.

Fig. 1486. Von vorn. Fig. 1487. Profil. Fig. 1488. Scheitelanſicht.

Wenn die beiden Menſchenarten, welche wir bisher abhandelten, obzwar geographiſch ſehr wohl begränzt, doch in ſo fern eine eigenthümliche Verbreitung zeigen, als ſie nur wenig über die Wendekreiſe hinausgehen, ſo ſehen wir dagegen in der amerikaniſchen Menſchenart eine rein continentale Verbreitung über das ganze Feſtland Amerika's

und deſſen Inſeln mit Ausnahme des nördlichen Polarkreiſes, welcher von einer anderen Art bewohnt wird. Die ſämmtlichen Ureinwohner Amerika's, ſo ſehr auch ihre einzelnen Eigenthümlichkeiten abweichen mögen, zeigen dennoch viele gemeinſame Charaktere und eine allgemeine Aehnlichkeit ihrer hundertfach abweichenden Sprachen, beſonders in dem grammatikaliſchen Baue. Es zeichnen ſich dieſelben nämlich dadurch aus, daß die Amerikaner einzelne Stücke von Worten oder Stammwurzeln gewiſſermaßen aneinander leimen, um ſo zuſammengeſetzte Worte zu bilden, welche den Sinn ganzer Sätze haben, eine Eigenthümlichkeit, welche man mit dem Namen der poly-ſynthetiſchen Structur belegt hat. Die Hautfarbe der Amerikaner iſt im Allgemeinen thonfarbig, im Norden mehr ins Rothe, Kupfrige, im Süden mehr in's Braune und Schwärzliche ſpielend, auf den Gebirgen heller, in den Ebenen geſättigter. Das Haar iſt ſtets ſchwarz, nur in Ausnahmefällen eigenthümlich ſilbern blond, lang, ſchlicht und ſtraff, die Augenbrauen dick, die Augen im Allgemeinen kleiner als bei den Europäern, ſcheinbar ſtumpf und ſchläfrig, die Naſe groß und ſtets gebogen, ſcharfrückig, die Naſenflügel aber breit und die Naſenöffnungen ſo geſtellt, daß beim Anſchauen von unten herein ſie mit den Augenbogen parallel laufen. Die Stirn weicht gewöhnlich ſehr zurück und es wurde dieß bei manchen Stämmen für eine ſolche Schönheit gehalten, daß man ſogar durch künſtliche Mittel bei den Säuglingen die Stirn eindrückte und nach hinten zu abplattete. Die Backenknochen ſind ſtets ſehr breit, ſtark vorragend, die Schädel bei allen jetzt lebenden Amerikanern mit vorſpringenden Kiefern und ſchief geſtellten Zähnen verſehen. Im Norden wie im Süden Amerika's finden ſich ſowohl Langköpfe als Breitköpfe unter den zahlreichen Indianerſtämmen und zwar zeigen hauptſächlich die Lenape's, die Iroquois und die Cherokeeſen, ſowie die Mandanen und im Süden Botokuden und Karaiben die verlängerte Kopfform, während die Oſagen, die Natchez, die Creeks und die Seminolen im Norden, ſowie im Süden die Araukaner und Peruaner die breite Kopfform zeigen. Nähere Unterſuchungen müſſen noch angeſtellt werden, um nachzuweiſen, was man bis jetzt noch als zweifelhaft hingeſtellt hat, ob die alten Culturvölker der Indianer, die Azteken in Mexiko und die Inka's in Peru wirklich nicht zu den Schiefzähnern, ſondern zu den Geradzähnern gehörten. Es wäre dieß allerdings in ſo fern bedeutungsvoll, als die höhere Ausbildung dieſer ausgeſtorbenen Volksſtämme eine Unterſtützung für die Anſicht geben würde, daß die Culturperiode der amerikaniſchen Völkerſchaften vorüber und die ganze Art dem allmäligen Untergange geweiht ſei.

Der Turaner.

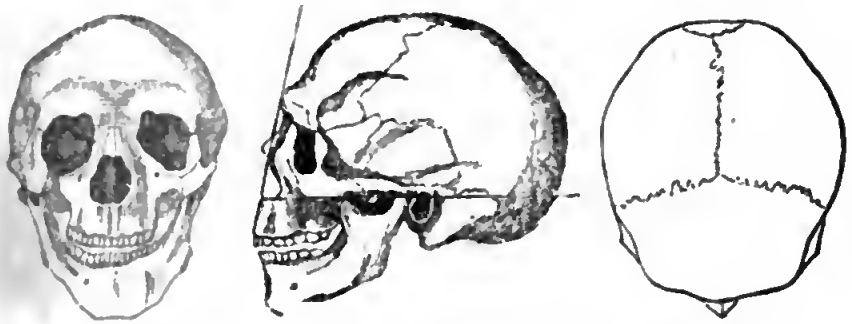


Fig. 1489. Fig. 1490. Fig. 1491.

Schädel eines Mongolen.

Fig. 1489. Von Vorn. Fig. 1490. Profil. Fig. 1491. Scheitelansicht.

Der Continent Aſiens mit Ausnahme der Küſtenländer im Süden und Oſten wird von einer Menſchenart bewohnt, als deren weſentlich bekannte Repräſentanten wir nur die Chineſen zu erwähnen brauchen, um ihre charakteriſtiſchen Kennzeichen in das Gedächtniß zu rufen. Die Hautfarbe dieſer Menſchenart wechſelt in vielen Schattirungen, von dem geſättigten Gelbbraun durch ein reineres Gelb oder ſchmutziges Olivengrün bis zu der hellſten ungefärbten Haut, wie man ſie nur bei gebildeten Europäern beobachten kann. Namentlich bei den Frauen, welche nach der Sitte vieler Völkerſtämme, die zu dieſer Art gehören, beſtändig unter Dach gehalten und der Sonne faſt nie ausgeſetzt werden, dürfte das geübteſte Auge oft keinen Unterſchied in der Hautfarbe mit den weißen Raſſen entdecken, und daſſelbe gilt für die weſtlichen Ausläufer dieſer Art, welche zum Theile in den europäiſchen Continent eingedrungen ſind. Das Geſicht iſt bei allen Völkern dieſer Art breit, flach, die Backenknochen vorſtehend; die Augen meiſt eng geſchlitzt, klein und der äußere Winkel ſehr häufig in die Höhe gezogen, ſo daß die Augenſchlitze ſchief gegen die Mittellinie nach unten gerichtet ſind; die Naſe iſt gewöhnlich klein und ſtumpf, der Mund breit, aber nur wenig aufgeworfen. Der Umfang des ganzen Geſichtes mehr rundlich, oder faſt quadratiſch; das Haar iſt gewöhnlich ſchwarz, namentlich bei den dunkler gefärbten Raſſen, während

bei den helleren auch öfter die blonde Varietät vorkommt; es ist immer schlicht, zuweilen selbst straff, niemals natürlich lockig oder gar wollig. Der Bart wechselt nach den einzelnen Rassen bedeutend, indem er bald schwach, bald stark und dicht ist. Die Kurzschädel herrschen bei dieser Art sehr bedeutend vor und deßhalb ist denn der Schädel auch meistens quadratisch mit abgerundeten Ecken oder selbst kugelförmig, die Stirn breit, steil ansteigend, die Schläfengegend etwas eingedrückt, das Hinterhaupt mehr steil abfallend, die Augenhöhlen weit voneinander gerückt, die Nasenbrücke breit, die Schädelknochen selbst im Allgemeinen weit fester und gewichtiger, als bei der folgenden Menschenart. Unter diesen Kurzköpfen finden sich je nach der Stellung der Kiefer wieder zwei Varietäten: Schiefzähner, welchen nur wenige Stämme, und Geradzähner, welchen die große Masse der turanischen Völkerschaften angehört. Zu den Schiefzähnern gehören vor allen die Kalmucken, die eigentlichen Tataren und die Mongolen oder Mandschu's, Nomadenvölker der Hochplateaus von Centralasien, welche sich zugleich durch den eigentlichen pyramidalen Schädelbau auszeichnen, indem die zurückweichenden Stirnbeine mit den Scheitelbeinen auf der Spitze des Schädels in einer Weise zusammen laufen, daß dieser Vereinigungspunkt die Spitze einer Pyramide darstellen würde, deren Basis man durch die vorspringenden Backenknochen legen könnte. Die Gesichtszüge dieser Nomaden, welche sich in vielfache Horden theilen, sind sehr übereinstimmend; sie haben schiefe, nach innen gesenkte, am äußeren Augenwinkel gehobene, sehr eng geschlitzte Augen, dicke fleischige Augenlider, schwarze, dünne, kaum gekrümmte Augenbrauen, eine dicke kurze, an der Wurzel sehr breite Nase, deren Oeffnungen so geschlitzt sind, daß sie bei der Betrachtung von unten her parallel mit den Augenlinien laufen, stark vorspringende Backenknochen, dicke fleischige Lippen, vorspringendes rundes Kinn und eine sehr große Ohrmuschel, die bedeutend von dem Kopfe absteht. Sie haben im Allgemeinen trotz der sorgfältigen Kultur, die sie ihm widmen, nur dünnen und kurzen Bart.

Die übrigen nomadischen Völkerschaften Mittelasiens, welche sich in ihrer Sprache an die vorhergehenden anschließen und wozu namentlich die Kirkisen, die Turkomanen und die eigentlichen Turken oder Osmanli's gehören, welche letztere in gleicher Weise wie die Mandschu's im Osten und in China, so im Westen, in Kleinasien und der europäischen Türkei sich feste Wohnungen erobert und die nomadischen Gewohnheiten aufgegeben haben, alle diese Völker-

ſchaften unterſcheiden ſich dadurch, daß ihre Kiefer mehr zurückweichen, und die Schneidezähne eine gerade Stellung einnehmen. Hiermit ſteht denn auch die Verſchönerung der übrigen Geſichtszüge im Zuſammenhang; die Stirn wird ſenkrecht, ſo daß der Geſichtswinkel oft nur wenig von einem rechten abweicht, die Naſe erhebt ſich, ihre Brücke wird ſchmäler, ihre Flügel rücken näher zuſammen, die Augen öffnen ſich weiter und verlieren ihre ſchiefe Stellung, der Mund wird wohl geformt, der Bart voll und dicht, die Ohrmuſcheln kleiner und anliegend, ſo daß wir gerade unter den Türken häufige Beiſpiele ſehr edler und wohl geformter Geſichtszüge finden.

Aehnliche Verhältniſſe finden ſich bei der großen Raſſe der Tſchuden, welche ebenfalls ein mehr nomadiſches Leben führen, zum größten Theil aber ſich feſte Wohnſitze erkoren hat, die indeſſen mehr nach dem Nordweſten des aſiatiſchen Continentes und von da nach Europa ſich hinüber erſtrecken. In dieſer Raſſe, die man auch die Ugrer genannt hat, zeigt ſich die meiſte Hinneigung zu dem mongoliſchen Geſichtstypus, bei den Lappen, Finnen und Eſthen im Norden Europa's, den Uralern und Samojeden im Nordweſten Aſiens, während die Magyaren zu dieſen Stammes- und Sprachverwandten hinſichtlich ihrer phyſiſchen Ausbildung ſich etwa in ähnlicher Weiſe verhalten, wie die Osmanli's des türkiſchen Reiches zu den Kalmucken der Steppe. Der Schädelbau der Finnen, der Lappen iſt jetzt beſonders genau bekannt und die typiſchen Eigenthümlichkeiten bis in die kleinſten Einzelheiten erforſcht, ſo daß man nur wünſchen muß, von allen übrigen Völkern ähnliche Beſchreibungen zu haben.

Die Polarregionen Aſiens, die von Samojeden, Korjäken, Kamtſchadalen, Kurilen und vielen mehr untergeordneten Völkerſchaften bewohnt werden, zeigen uns in dieſen einen eigenen Raſſentypus mit verwandten Sprachen, der den Mongolen ſich am nächſten anſchließt. Es ſind im Durchſchnitte verhältnißmäßig kleine, zartgebaute Menſchen von rauchiger, wenn gleich weißer Hautfarbe, mit langem, ſtraffem und grobem Haupthaare, breitem, plattem, faſt rundlichem Geſichte, kurzer, an der Wurzel breiter Naſe, mit breiten, weit geöffneten Naſenflügeln, kleinen dunklen, aber geradgeſchlitzten Augen und wenig gebogenen, ſparſamen Augenbrauen; ſie nähren ſich weſentlich von Fiſchen und Seehunden, kleiden ſich nur in Felle und ſchließen ſich am nächſten an die Polarbewohner Amerika's, an die Grönländer und Eskimo's an.

Dieſe Völkerſchaften, welche mit mehreren Stämmen den ganzen Polarkreis des amerikaniſchen Continentes einnehmen, und ſich bis über die aleutiſchen Inſeln hin verbreiten, gleichen in ihrem äußeren Verhalten ganz den Polarvölkern Sibiriens; ſie haben lange, ſtraffe, dicke, kohlſchwarze Haupthaare, ſtarken Bart, den ſie ſich aber auszureißen pflegen, kleine, ſchwarze, ſchläfrige Augen, platte Naſe mit breiten Flügeln, etwas aufgeworfene Lippen und einen kleinen Körperbau, wobei ſie leicht fett werden. Wenn indeß die äußere Erſcheinung der aſiatiſchen und amerikaniſchen Polarbewohner ziemlich identiſch iſt, ſo herrſcht im Gegentheile in dem Schädelbaue die größte Verſchiedenheit, indem die Aſiaten den Kurzköpfen mit geraden Zähnen, die Amerikaner den Langköpfen mit ſchiefen Zähnen angehören. In der That zeigen die Schädel der Grönländer und Eskimo's ein Verhältniß des Längendurchmeſſers zum Querdurchmeſſer wie 19 : 14 und eine ſehr ſchmale Stirn, aber ſtark vortretende Backenknochen und ebenſo vorſtehende Kiefer, ſo daß ſie ſich in vieler Beziehung der amerikaniſchen Raſſe nähern. Die Schädel erſcheinen ausnehmend höckerig, alle Muskelanſätze ſtark ausgewirkt, die Schläfengruben tief, die Jochbogen ſtark von oben nach unten und nach außen gedreht, ſo daß die Schädel viele Aehnlichkeit in dieſer Beziehung mit den pyramidalen Schädeln der Nomaden erhalten.

Der öſtliche Theil des aſiatiſchen Continentes nebſt den japaniſchen Inſeln und der Halbinſel Korea wird von der Indochineſiſchen Raſſe bewohnt, welche eine waizengelbe, bald mehr ins röthliche bald mehr ins hell grünliche ſpielende Hautfarbe beſitzen; ſie haben dichtes, ſchwärzliches, ſtraffes Haupthaar, dicke Augenbrauen, wenigen dünnen Bart, ſtark vorſtehende Backenknochen, ſchiefe Augenbraubogen und jene eigenthümliche, ſchiefe Stellung der eng geſchlitzten Augen, welche ſo bekannt iſt. Die Naſe iſt breit, etwas abgeplattet, die Stirn zurückweichend, ziemlich ſchmal, die Kiefer vorſtehend, die Lippen etwas aufgeworfen und wulſtig. Alle dieſe Völker, deren Cultur in ein ſo hohes Alterthum hinaufreicht und deren Sprachen das Gemeinſame haben, daß ſie aus einſylbigen Wörtern zuſammengeſetzt ſind, gehören zu den Langköpfen mit vorſpringenden Kiefern und ſchief geſtellten Zähnen, ein Schädelbau, wodurch ſie ſich weſentlich von den verwandten Völkern mit gleichem Geſichtsausdrucke unterſcheiden. In der That findet ſich an dem Schädel das bedeutende Ueberwiegen des Längsdurchmeſſers über den Querdurchmeſſer, wodurch die Bildung ſich ſogar mehr derjenigen der Afrikaner nähert, die zurückweichende

Stirn vergesellschaftet mit den starken, breiten Backenknochen und den schiefen Flächen der Scheitelbeine, wodurch der Schädel, von vorn gesehen, eine mehr pyramidale Gestalt erhält. Die Tibeter und einige Stämme Hinterindiens scheinen in der nächsten Verwandtschaft mit diesem Typus der turanischen Art zu stehen, in der die höchste Schädelform, die Langköpfe mit senkrechten Zähnen, noch nicht entwickelt ist.

Der Iraner.

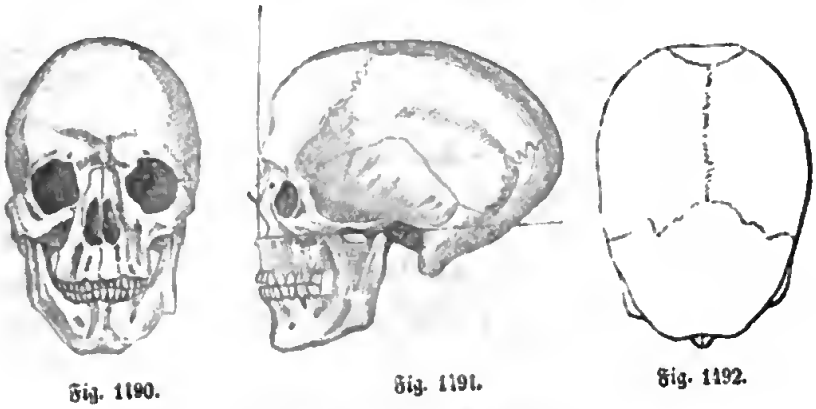


Fig. 1190. Fig. 1191. Fig. 1192.

Schädel eines alten Etruskers.

Fig. 1490. Von vorn. Fig. 1491. Profil. Fig. 1492. Scheitelansicht.

Wir bezeichnen mit diesem Ausdrucke diejenige Menschenart, welche man auch mit dem Namen der kaukasischen oder weißen Art belegt hat. Die Entwickelung des Pigmentes hängt bei dieser Art wesentlich von dem Wohnorte ab, so daß die bei Weitem zahlreichsten Völkerstämme, welche gemäßigte Klimate bewohnen, eine weiße Hautfarbe besitzen, durch welche an gewissen Stellen, wie an den Wangen, die Blutfarbe durchschimmert, während die Bewohner südlicherer Gegenden bald eine mehr grünliche Bronzefarbe, bald eine bis zum Schwarzen gehende braune Färbung besitzen. Die Art selbst erstreckt sich von Vorder-Indien her über das persische Hochplateau und den Kaukasus hinüber nach Europa, welches sie mit Ausnahme des Nordens und Ungarns ganz bevölkert, so wie über den nördlichen Theil von Afrika, etwa von dem Wendekreise an, wobei sie indeß an dem arabischen Golfe, dem ganzen Laufe des Nil nachdringend bis weit gegen den Aequator

hin vorrückt. Das Haupthaar ist entweder schlicht oder lockig, größtentheils braun oder schwärzlich, während in den nordischen Gegenden die blonde Varietät vorwiegt, die indessen mehr und mehr gegen die braune zurücksinkt. Das Gesicht ist stets oval, oft bedeutend in die Länge gezogen, die Augen weit und gerade geschlitzt, die Nase vorstehend, schmal, die Nasenöffnungen so gestellt, daß sie beim Anschauen des Gesichtes von unten einen Winkel über den Linien der Augenbrauen bilden, die Stirne gewölbt, der Gesichtswinkel dem rechten sich annähernd, die Lippen nicht aufgewulstet. Die genaueren Untersuchungen über die Sprachen und ihre Stämme haben die Existenz von zwei großen Stämmen nachgewiesen, von welchen der eine, der semitische oder syro-arabische Arabien nebst den afrikanischen Küsten des Mittelmeeres inne hat, während der andere, der indo-europäische von Ostindien aus über Europa sich erstreckt. An diese beiden großen Völkermassen, welche durch gemeinsame Abstammung ihrer Sprache sich aneinander schließen, reihen sich noch einerseits die Kaukasier zum größten Theile und andererseits der geringe Rest eines größtentheils untergegangenen Volkes an, welches wir unter dem Namen der Basken kennen. In Beziehung auf den Schädelbau läßt sich bemerken, daß die Langköpfe bei dieser Art entschieden das Uebergewicht haben, und zwar die geradzähnigen Langköpfe, welche den übrigen Menschenarten fast gänzlich abgehen und daß nur ein, größtentheils untergegangener Volksstamm durch die schiefe Stellung der Zähne und das Vorwiegen der Kiefer sich der niedrigsten Schädelform der Aethiopier nähert. Schiefzähnige Kurzköpfe fehlen bei dieser Art durchaus, welche somit in ihrer großen Mehrzahl der höchsten Schädelform angehört.

Die alten Aegyptier, als deren Nachkömmlinge die heutigen Fellah's erscheinen, hatten eine dunkelröthliche oder bräunliche Farbe, volles Gesicht, platte Stirn, lang geschlitzte, aber gerade stehende halb geschlossene Augen, vorstehende Wangenknochen, eine breite, ziemlich platte, sehr kurze Nase, deren Oeffnungen eigenthümlich Sförmig ausgeschweift sind. Die Oberlippe ist sehr lang, der Mund wenig gespalten, die Lippen dick, die Ohrmuscheln groß und weit vom Schädel abstehend, Haupthaar und Bart schwarz, gewöhnlich kraus, lockig, aber keineswegs wollig. Die Schädel der Fellah's, sowie diejenigen, welche man den Mumien entnommen hat, sind im Allgemeinen sehr dicht und fest, wie diejenigen der Neger, zeigen aber in ihrer sonstigen Struktur nicht die lang gestreckte Form dieser, sondern die ge-

wöhnliche ovale Geſtalt der Langköpfe, ſteil anſteigende, breite Stirn, wenig eingedrückte Schläfengruben und ſchöne Wölbung der regelmäßigen Schädelkapſel; dagegen ſind die Kiefer ſehr kräftig, ſtark vorſtehend und die Schneidezähne ſchief geſtellt, ſo daß hierdurch offenbar eine gewiſſe Aehnlichkeit mit dem Negertypus hergeſtellt wird.

Dieſelbe Aehnlichkeit mit dem Negertypus in Betreff der dunklen Hautfarbe, der etwas aufgeworfenen Lippen und der ziemlich platten Naſe zeigt ſich bei denjenigen Stämmen der Syro-Araber, welche unter dem Namen der Abyſſinier, der Schangala's oder Nubier, der Tibbus und der Gallas bekannt ſind. Bei dieſen neigt ſich der Typus bald mehr dem afrikaniſchen durch eine ſtumpfe Naſe, dicke Lippen und ſehr lockiges Haar zu, bald mehr den übrigen Semiten durch ovale Geſichtsform, ſchmale, gebogene Naſe, wohlgeſtaltete Lippen und lebhafte, weit geſchlitzte Augen. Alle dieſe Völker haben indeß ſo wie die übrigen ſemitiſchen Stämme die gerade Stellung der Zähne und das Zurückweichen der Kiefer, welches dem gewöhnlichen langköpfigen Typus angehört, miteinander gemein. Am höchſten erhebt ſich der Typus dieſes großen ſyro-arabiſchen Volksſtammes in den Berbern, den Arabern und den Juden, welche als engere Zweige deſſelben Stammes anzuſehen ſind. Das Geſicht bildet bei ihnen ein längliches Oval; das Haar iſt ſchlicht, lang; die Stirn ſteil; die Augenbrauen wohl geſchweift; die Naſe groß, ſcharf, meiſt ziemlich gebogen; die Backenknochen etwas vorſtehend; die Naſenöffnungen Sförmig geſchweift; der Mund wohl gebildet, der Bart ſtark und lockig; die Augen groß, von ſchwarzer Farbe; die Hautfarbe gewöhnlich braungelb, bei den Weibern oft ziemlich weiß. Die Schädel ſind oval, der Scheitel ſehr erhaben, die Augenhöhlen ſehr weit, die Schädelknochen im Allgemeinen ſehr dünn und zart, der Gliederbau zart, aber ſehnig.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß das Volk der Guanchen, welches noch in hiſtoriſcher Zeit die kanariſchen Inſeln bewohnte, und von den Eroberern im Namen des Chriſtenthums auf die ſcheußlichſte Art ausgerottet wurde, ſo daß wir jetzt nur noch trockene Mumien von ihnen kennen, nach allen phyſiſchen Merkmalen, ſo wie nach den auf uns gekommenen Ueberreſten ihrer Sprache zu dem ſyro-arabiſchen Stamme gehörte.

Das kleine Volk der Basken, welches der letzte Ueberreſt der alten Iberier iſt, ſpricht eine Sprache, welche von allen übrigen

iraniſchen Sprachen gänzlich verſchieden, vielmehr mit den amerikaniſchen Idiomen einige entfernte Aehnlichkeit hat. Die phyſiſchen Charaktere dieſes durch Leichtigkeit und regelmäßigen Körperbau ausgezeichneten Volksſtammes ſind noch nicht wiſſenſchaftlich unterſucht und namentlich haben wir noch keine Beſchreibung ihres Schädelbaues erhalten, obgleich es keinem Zweifel unterliegen mag, daß ſie zu den geradzähnigen Langköpfen gehören.

Die Kaukaſier, zu welchen mit Ausnahme der an den Quellen des Terek lebenden Oſſeten oder Iron's, die ſämmtlichen Völker des Kaukaſus gehören, ſtellen in allen Verhältniſſen den ſchönſten Menſchentypus dar und gehören alle ohne Ausnahme ihrer Schädelſtruktur nach zu den geradzähnigen Langköpfen, wenn gleich ſehr häufig ihre Schädelform mehr rundlich wird. Alle dieſe Völkerſchaften haben eine ausgezeichnete weiße Hautfarbe und nähern ſich ſehr in allen Beziehungen den Europäern, ſprechen aber Sprachen, welche zwar nahe mit einander verwandt, aber mit den indoeuropäiſchen oder ſemitiſchen durchaus nicht die mindeſte Aehnlichkeit haben.

Als letzte aber größte Völkerfamilie ſtellen ſich in dieſer Menſchenart die der Indoeuropäer dar, deren Sprachen alle bekanntlich von einer gemeinſchaftlichen Mutter, dem Sanskrit, abſtammen. Alle Völker dieſer Familie gehören den Geradezähnern an, aber ſonſt ſtellen ſich in der Schädelform zwei weſentliche Unterſchiede dar, welche ſogar in der näheren Verwandtſchaft der Sprachen einen Wiederklang finden. Die alten Perſer, die Afghanen, die Oſſeten des Kaukaſus und die Kurden ſtimmen mit ſämmtlichen ſlaviſchen Völkerſchaften, deren Sprachen mit den ihrigen die nächſte Aehnlichkeit haben, darin überein, daß ſie Kurzköpfe ſind, woher die breiteren Stirnen, das ſteiler abfallende Hinterhaupt, das geringe Ueberwiegen des Längsdurchmeſſers über den Querdurchmeſſer und die mehr platten breiteren Geſichter, wodurch ſich der Ausdruck dieſer Raſſen mehr demjenigen der turaniſchen nähert. An dem Schädel ſind bei allen dieſen Kurzköpfen die Augenbogen ſtark entwickelt, das Hinterhaupt dagegen niemals höckerig, ſondern gerade abgeſchnitten und die Höcker der Scheitelbeine weit nach hinten gerückt.

Das Stammvolk der Hindus mit ſeiner bronzefarbigen Haut und dem zierlichen, faſt weibiſchen Körperbau, das Urvolk der Celten mit ſeinen geringen Reſten in Schottland, Irland und der Bretagne

und den aus Mischung hervorgegangenen Celto-Romanen und Gräco-Romanen sowie die sämmtlichen germanischen Stämme gehören alle dem Typus der Langköpfe an, wodurch ein wesentlicher Unterschied von der vorher berührten Gruppe der Kurzköpfe gegeben ist. Es wäre unnöthig auf ihre weitere Beschreibung hier einzugehen.

Dreizehnter Brief.

Die Verbreitung der Thiere auf der Erde.

Schon auf einem kleineren Fleck, dessen Umgränzung kaum einige Stunden Weges einnimmt, sieht der aufmerksame Beobachter eine bedeutende Verschiedenheit in der Verbreitung der einzelnen Thiere, welche mit ihm diesen Fleck bewohnen. Die einen finden sich nur in Schaaren, in größeren oder geringeren Gesellschaften, welche bald in constanter Weise organisirt sind, wie die der Ameisen oder Bienen, bald nur durch eine gewisse Gewohnheit der Geselligkeit zusammengehalten scheinen, wie die Schwärme vieler anderer Insektenarten, der Raben oder anderer Vögel. Im Gegensatz hierzu stehen viele Arten, wie die Raubvögel, die man stets nur vereinzelt nur hier und da, über weitere Entfernungen herrschend antrifft. Jeder junge Sammler von Schmetterlingen z. B. weiß, daß die einen Arten überall häufig anzutreffen sind, während andere ihm nur sehr selten in die Hände fallen und daß diese oder jene Orte eine besondere Physiognomie bekommen durch die Arten, welche sich daselbst in Menge aufhalten. So zeigt sich denn schon eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Vertheilung der verschiedenen Thiere auf beschränktem Raume, deren Regel man auch in einigen größeren Zügen leicht entdecken kann. Man sieht bald, daß bei denjenigen Klassen, welche durch ihre große Zahl, ihre

Beweglichkeit und Farbe besonders geeignet sind, einer Gegend einen bestimmten Charakter aufzudrücken, daß namentlich bei den Insekten und Vögeln eine gewisse Abhängigkeit von der Vertheilung der Pflanzen herrscht, welche theils unmittelbar theils mittelbar durch ihre Bewohner beiden Thierklassen als nothwendige Bedingungen ihrer Existenz gelten. Die Wiese zeigt andere Bewohner als der Wald und dieser wieder verschiedene Arten, je nach der Qualität seines Baumbestandes; Sümpfe und Moräste andere, als trockene sandige oder gebirgige Gegenden. Nicht minder bemerkt man, daß diejenigen Arten, welche eine bedeutendere Körpergröße besitzen, in Beziehung zu der Fülle des Nahrungsmateriales stehen und daß deßhalb die größeren Fleischfresser am weitesten ausgedehnte Bezirke haben, in welchen sie nach Beute umherjagen. Der Bewohner einer kleinen Gegend kennt eben sowohl den Fuchsbau, als das einsame Gabelweihenpaar, welches zu bestimmter Stunde den Horst verläßt, um seine Nahrung zu suchen und der Sammler weiß sehr wohl, an welchem oft äußerst eng begränzten Flecke seiner Umgebung er sicher sein kann, diese oder jene Art zu finden, die sonst oft in der ganzen Umgegend nicht vorkommt.

Diese Verhältnisse erweitern sich, sobald man aus dem engen Kreise des Wohnortes heraustretend mehr in die Ferne schweift. Der Bewohner von bergigen Gegenden kann schon in wenigen Stunden, wie in der Pflanzen- so auch in der Thierwelt, eine totale Umänderung finden. Wie die Wälder allmälig zusammenkrüppeln, die Gewächse mehr dem Boden sich nähern und endlich an der Gränze des ewigen Schnees nur eine höchst kümmerliche Vegetation von gänzlich verschiedenen Arten zusammengesetzt sich zeigt, so sieht man auch in der Thierwelt nach und nach die Arten der Ebene verschwinden und statt ihrer fremdartige Formen auftreten, welche den veränderten Lebensbedingungen der höheren Regionen angepaßt sind. Es hält leicht die Umgestaltung des pflanzlichen und thierischen Lebens, welche sich hier zeigt, auf Rechnung der abnehmenden Wärme zu setzen, obgleich eine aufmerksamere Beobachtung zeigt, daß dies nicht der allgemeine Grund, wenn auch ein außerordentlich wirksamer sei.

Am auffallendsten endlich tritt diese Veränderung des thierischen Lebens auf der Erde hervor, wenn man über weite Flächen der Erde in horizontaler Richtung sich bewegt. Je weiter der Kreis der bekannten Erde sich ausdehnte, desto mehr wurden die Entdecker neuer Länder von den ungewohnten Pflanzen- und Thierformen angeregt,

welche sie dort trafen. Das erste Bedürfniß war, zu sammeln, aufzubewahren und den Bewohnern der Heimath jene staunenswerthen Seltenheiten zu zeigen. So entstanden gegen das Ende des Mittelalters die ersten Sammlungen und jene Werke, welche unter dem Titel Raritätenkammer, Weltschatz u. s. w. die Seltenheiten der neu entdeckten Gegenden den Bewohnern des alten Continentes in Kupfern vor Augen führten. Man darf wohl sagen, daß der neu erwachte Eifer für die Naturwissenschaften sich wesentlich mit an diesen Gegenständen der Neugierde entzündete und daß so nach und nach mit der Kenntniß dieser Gegenstände auch zugleich das Bewußtsein eingepflanzt wurde, daß verschiedene Erdzonen sich völlig durch die Verschiedenheit ihrer Bewohner charakterisiren ließen. Aber erst nach und nach wurde man auf die Wichtigkeit dieses neuen Zweiges der Wissenschaft aufmerksam und erst gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts begann man das Material kritisch zu sichten und nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu ordnen.

Der Schwierigkeiten einer solchen Bearbeitung sind viele. Die meisten Reisenden und Sammler hatten gar keine Idee von der Wichtigkeit der genauen Notirung eines Wohnortes und es kam ihnen wenig darauf an, ob der Balg oder die Muschel, welche sie mitbrachten, aus Ost- oder Westindien stammte. Viele suchten auch im Interesse höheren Gewinnstes absichtlich zu täuschen, indem sie den Arten andere, selten besuchte Wohnorte anwiesen. Eine große Verwirrung wurde endlich durch diejenigen Reisenden herbeigebracht, welche den ähnlichen Thieren, die sie in fremden Ländern fanden, die in der Heimath gebräuchlichen Namen gaben. So wie die älteren Römer in den Elephanten nur Ochsen sahen, so fanden die ersten Eroberer in Amerika den Löwen und den Tiger, den Eber und das Schaf und man hatte lang Mühe und Noth, bis man aus mehr oder minder verworrenen Angaben dieser Art das Richtige ausscheiden konnte. Noch heute herrscht über viele Arten, die seit langer Zeit her wohl bekannt sind, hinsichtlich ihrer Verbreitung Zweifel, der erst nach und nach durch solche Beobachter, welche die Wichtigkeit dieser Bestimmungen kennen, gelöst werden kann. Zu diesen Schwierigkeiten, die aus der Unvollkommenheit der Beobachtung und dem Mangel der Genauigkeit der Beobachter hervorgehen, gesellen sich noch andere, welche in dem Gegenstande selbst begründet sind. Viele, namentlich gesellige Thiere unternehmen oft weite Wanderungen, deren Ursachen gewöhnlich in der mangelnden Nahrung an ihrem bisherigen Wohn-

orte liegen. Bei vielen Arten ſind dieſe Wanderungen in periodiſcher Wiederkehr eingerichtet. Wir ſind von unſeren Störchen und Schwalben gewohnt, daß ſie im Herbſte ſüdwärts ziehen und im Frühjahre uns wiederkehren; eine Abweichung von dieſer Regel würde als ein außerordentliches Naturereigniß gedeutet werden. Nicht ſo verhält es ſich mit den Wanderungen der Lemminge zum Beiſpiele, der Heuſchrecken und ſo mancher anderer Thieren, die in gewöhnlichen Zeiten ruhig innerhalb ihrer Wohnſitze bleiben, zuweilen aber plötzlich von Hungersnoth getrieben in Maſſe ausziehen, um an anderen Orten Futter zu ſuchen, ähnlich gewiſſermaßen hierin den Menſchenſchwärmen zur Zeit der Völkerwanderung. Es iſt zuweilen vorgekommen, daß der Verbreitungsbezirk eines Thieres durch ſolche Wanderung und die davon zurückbleibenden Anſiedler in bedeutender Weiſe vergrößert wurde. Weniger in Anſchlag zu bringen ſind zufällige Verirrungen oder Verſchlagungen, welche zuweilen vorkommen und durch Stürme, Meeresſtrömungen oder ähnliche Urſachen bedingt werden.

Während die Pflanzenwelt nur auf das feſte Land und ſomit auf den kleinſten Theil der Erdoberfläche beſchränkt iſt, breitet ſich die Thierwelt gleichmäßig im Meere und auf dem Lande aus und dürfte in beiden Elementen etwa eine gleiche Zahl von Formen beſitzen. Wenn es ſich deßhalb darum handelt, die geographiſche Verbreitung der Thiere näher in das Auge zu faſſen, ſo müſſen Land und Meer gleichmäßig berückſichtigt werden, ein Umſtand, wodurch, wie man leicht ſieht, die Schwierigkeiten verdoppelt werden, da das Meer als das unzugängliche Element ſich nur ſchwierig die zu ſolcher Bearbeitung nöthigen Thatſachen entreißen läßt, wie denn auch andererſeits die Beſtimmung des Ortes größeren Schwierigkeiten und größeren Irrthümern unterworfen iſt. Zu dem bietet, wie es ſcheint, das Meer durch ſeine uns zum großen Theile noch unbekannten Strömungen und durch die größere Gleichförmigkeit ſeiner Temperatur eine bedeutende Leichtigkeit zur Zerſtreuung der Thiere über größere Strecken dar.

Unterſucht man die Verhältniſſe, unter welchen die zahlreichen Thierarten auf der Erde verbreitet ſind, ſo zeigt ſich bald, daß nur wenige dieſer Arten ſich faſt über die ganze Erdoberfläche zerſtreut finden, die meiſten dagegen einen feſt beſchränkten Wohnort haben, nach deſſen Gränzen hin ſie allmälig ſeltener werden und ſich endlich ganz verlieren. Die Seltenheit einzelner Thiere an beſtimmten Orten rührt oft nur daher, daß dieſe Orte an der Grenze ihres Verbrei-

tungsbezirkes liegen. Andere freilich sind überall, wo sie auch sein mögen, stets nur in vereinzelten Exemplaren zu finden, obgleich auch hier sich meistentheils ein größerer oder geringerer Raum nachweisen läßt, auf welchem die Art eigentlich zu Hause ist. Am weitesten verbreitet sind diejenigen Arten, welche dem Menschen entweder als Hausthiere angehören oder doch größtentheils auf seine Kosten leben. Der Hund, das Pferd, das Haushuhn, die Ratte, die Schabe, der Floh und die Laus haben den Menschen über die ganze Erde begleitet und sich überall mit ihm mehr oder minder heimisch gemacht; ja, an einigen Stellen sind diese Hausthiere durch Vernachläßigung wieder in halbwilden Zustand zurückgekehrt und so auf künstliche Weise manche Thierart an Orten einheimisch geworden, wo sie früher durchaus unbekannt war. Dieß ist z. B. der Fall mit dem Pferde in den Pampas in Südamerika, mit dem Eber in den westlichen Savannen Nordamerikas, mit der europäischen Biene längs der Ufer des Mississippi und seiner Nebenströme. Indessen beschränken sich diese Beispiele bis jetzt nur auf äußerst wenige Arten, welche, wie erwähnt, zu dem Menschen in einer näheren Beziehung stehen. Im Uebrigen kennen wir nur wenige mit dem Menschen in keiner Beziehung stehenden Thiere, welche, wie der Distelfalter (Vanessa Cardui) über Europa, Asien, Afrika und Neuholland verbreitet wären und auch hier, wie bei anderen Beispielen mag die Verbreitung oft eine zufällige sein, bedingt durch die Ueberführung gewisser Substanzen, in welchen Larven, Eier oder vollendete Thiere fortgeführt wurden.

Bei allen übrigen Arten läßt sich stets mit Sicherheit ein bestimmter Verbreitungsbezirk nachweisen, der nicht nur von dem Boden und dem Klima, sondern von einer Menge von Verhältnissen bestimmt wird, die mit der ganzen physikalischen Beschaffenheit des Erdtheiles zusammenhängen und deren genauere Ergründung uns größtentheils unmöglich ist. Warum unter gleichem Breitegrade oder vielmehr unter derselben Linie gleicher Wärme Amerika eine von dem alten Continente durchaus verschiedene Thierbevölkerung zeigt, ist ebenso wenig einzusehen, als die Aehnlichkeit gewisser Typen, welche sich in entsprechenden Gegenden trotz aller Verschiedenheit zeigt. Zuweilen sind solche entsprechende Arten einander so ähnlich, daß nur eine minutiöse Vergleichung die Unterschiede nachweisen kann; in anderen Fällen ist die Verschiedenheit so groß, daß selbst der stumpfste Sinn davon getroffen wird und ganze Länderstrecken einen eigenthümlichen Charakter durch solche Bewohner erhalten. Die Größe der Verbrei-

tungsbezirke der einzelnen Arten hängt ebenſo mit mannigfachen Eigenthümlichkeiten theils der Thiere ſelbſt, theils der ſie umgebenden Verhältniſſe zuſammen. Im Allgemeinen kann man ſagen, daß entgegen der Anſicht, die man ſich von vorne herein bilden möchte, der Verbreitungsbezirk um ſo geringer iſt, in je höherem Grade die Bewegungswerkzeuge ausgebildet ſind, indem der Bau derſelben geſtattet, zufälligen Einflüſſen, welchen andere Thiere nicht zu widerſtehen vermögen, Widerſtand zu leiſten. So wird man den Geieradler, den Condor, die Gemſe nicht außerhalb der dieſen Thieren angewieſenen, wenn auch beſchränkten Wohnſitze finden. Ihre Bewegungswerkzeuge ſind kräftig genug, fortführenden Gewalten Widerſtand zu leiſten, oder ſie wieder an den Heimathsort zurückzubringen. Ganz entgegengeſetzt verhält es ſich mit den feſtſitzenden Thieren, welche übrigens, wie wir aus dem Früheren wiſſen, wohl alle ohne Ausnahme Jugendzuſtände beſitzen, in welchen ſie leicht beweglich und der Ortsveränderung fähig ſind. Die mittelſt ihrer Räderorgane frei umherſchwimmenden Larven der Schnecken und Muſcheln, die Larven der Rankenfüßer, die als Quallen frei umherſchwimmenden Geſchlechtsknospen der Hydromeduſen können von Meeresſtrömungen außerordentlich weit und an Orte verführt werden, welche ſie in ſpäteren Zeiten, nachdem ſie ihre Larvenzeit vollendet haben, nicht wieder verlaſſen können. Schiffe und Treibhölzer haben nicht minder dazu beigetragen, ſolche feſtſitzende oder ſich anklammernde Thiere aus einer Küſtengegend in die andere zu verpflanzen, wie dieß namentlich von den ſchädlichen Bohrwürmern thatſächlich nachgewieſen iſt. Was ſonſt die Größe der Verbreitungsbezirke betrifft, ſo erſcheint dieſe in Ebenen, in Uebereinſtimmung mit der Gleichförmigkeit der Umgebung, bei weitem größer als in Gebirgen, die mit ihren eigenthümlichen Arten der höheren Regionen gleichſam wie Inſeln aus dem umgebendem Meere der Ebene hervorragen. Gras- und früchtefreſſende Thiere zeigen im Allgemeinen beſchränktere Verbreitungsbezirke und größere Fixität des Wohnortes, als die fleiſchfreſſenden Raubthiere, welche oft gezwungen ſind, weite Streifzüge anzuſtellen, um ihrer Beuteluſt zu genügen.

Unterſucht man die Verbreitung jeder einzelnen Art, beſonders indem man dieſelbe auf Karten aufträgt, ſo zeigt ſich bald eine gewiſſe Vergeſellſchaftung in der Art, daß die Verbreitungsbezirke vieler Thiere weſentlich zuſammenfallen, wenn auch ihre Gränzen hier und da von einander abweichen. Es bilden ſich ſo Gruppen, deren Exiſtenz theils von einander, theils von dem Typus der Vegetation abhängt, Grup-

pen, die ſich wechſelſeitig bedingen und ſo ein Ganzes darſtellen, was man mit dem Namen der Fauna einer Gegend bezeichnet. So wird man leicht erkennen, daß die Verbreitungsbezirke des Rennthieres, des Vielfraßes, des blauen Fuchſes und des weißen Bären mit einander in einer gewiſſen Beziehung ſtehen und daß dieſe Thiere vorzugsweiſe eine Thierbevölkerung charakteriſiren, welche wir mit dem Namen der Fauna der Polarzone bezeichnen können. So wird man finden, daß die ganze Ordnung der Vierhänder, Affen und Halbaffen, ſich innerhalb des Verbreitungsbezirkes der Palmen hält und nirgends denſelben überſchreitet, daß mit den Affen auf der einen Hälfte des Continentes die großen Dickhäuter, Elephant und Nashorn, auf der andern Tapire, Pekari's und ähnliche Thiere der Tropen in Beziehung ſtehen, und daß dieſe Tropenfaunen in Amerika noch beſonders durch die zahnarmen Säugethiere, in Neuholland durch die mannigfaltigen Formen der Beutelthiere ausgezeichnet ſind. Jedoch muß vor Allem darauf aufmerkſam gemacht werden, daß eine ſolche Gruppirung zu einer Fauna niemals eine abſolute Gränze zeigt, indem jede Art einen abweichenden Verbreitungsbezirk hat, ſo daß an den Gränzen namentlich vielfache Uebergriffe und Einkeilungen vorkommen. So ſtreift der bengaliſche Tiger z. B. bis nach Sibirien hin und tritt ſo aus dem tropiſchen Klima, deſſen eigentlicher Bewohner er iſt, heraus, während der Wolf zuweilen bis weit nach Süden hin vordringt. Wenn wir deßhalb beſtimmte Faunen abgränzen, ſo geſchieht dieß ſtets nur in approximativer Weiſe und man darf aus unſerer Abgränzung namentlich nicht ſchließen, daß die Phyſiognomie der Thierbevölkerung mit einem Schlage, wie beim Ueberſchreiten einer Gränze ſich ändere. Nur dann, wenn Continente durch weite Meere, Binnenſeen durch weite Landſtrecken getrennt ſind, finden plötzliche Umänderungen der Faunen ſtatt, während im Gegentheile bei Erſtreckung kleiner Meere oder Continente die Phyſiognomie nur allmälig ändert, indem häufige Arten allmälig ſeltener werden und endlich ganz aufhören, während ſie durch andere erſetzt werden. Durch dieſe Verhältniſſe beſtimmt, hat man häufig verſucht, für jede Art ein beſtimmtes Heimathszentrum zu konſtruiren, von welchem aus ſie ſich nach und nach über weitere Flächen ausgedehnt haben ſollte, eine Anſicht, die von den Thatſachen durchaus nicht unterſtützt wird, indem die Verbreitungsbezirke meiſt mehr gürtelförmige Zonen darſtellen und dann auch einer ſolchen Verbreitung namentlich bei Süßwaſſerthieren phyſiſche Schwierigkeiten entgegenſtehen, welche unlösbar ſind. So würde es unmöglich ſein für die Karpfen und Hechte oder die Forellen, welche die ſüßen Ge-

wäſſer Mitteleuropas bewohnen, einen Mittelpunkt aufzuſtellen, von welchem aus ſich dieſe Fiſche in die verſchiedenen Flußgebiete verbreitet hätten, zwiſchen welchen kein für ſie praktikabler Uebergang vorhanden iſt. Die Forelle der höhern Bergbäche des Donaugebietes iſt ganz dieſelbe, wie die Forelle auf den ſüdlichen Abhängen der liguriſchen Alpen und dennoch iſt zwiſchen beiden kein Uebergang, auch nicht durch die Zwiſchenſtationen der übrigen Gebirge möglich. Schon dieſe einfache Betrachtung widerlegt aufs Bündigſte die abſurde Anſicht von der Entſtehung der einzelnen Thierarten aus einem einzigen Paare, welche aus ſonſtigen ökonomiſchen Gründen der Thierwelt eine reine Unmöglichkeit iſt. Bei der mindeſten Einſicht in dieſen ökonomiſch-ſocialen Zuſammenhang der einzelnen Thierarten unter einander kann ſich jeder leicht ſagen, daß ein einziges Tigerpaar alle pflanzenfreſſenden Arten der ganzen oſtindiſchen Fauna hätte verzehren müſſen, bevor es denſelben möglich geweſen wäre, ſich fortzupflanzen und läßt ſich durch dieſe, wie andere Beiſpiele leicht zeigen, daß die jetzige, wie alle früheren Schöpfungen in einem numeriſchen Verhältniſſe aufreten mußten, welches dem jetzt beſtehenden bis auf kleine Abweichungen hin ähnlich ſein mußte, indem das harmoniſche Verhältniß zwiſchen fleiſchfreſſenden und als Nahrung dienenden Thieren nur geringe Abweichungen erlaubt.

Es wurde ſchon oben angeführt, daß wir bei der Betrachtung der geographiſchen Verbreitung der Thiere Feſtland und Meer weſentlich von einander halten müſſen, indem beide durchaus verſchiedene Bewohner aufzuweiſen haben und daß man auf dem Feſtlande ebenſo weſentlich nach zwei Richtungen hin unterſcheiden müſſe, indem die Faunen ſich ſowohl nach horizontaler Erſtreckung, wie auch nach vertikaler unterſcheiden. Betrachtet man in letzterer Beziehung die Vertheilung des thieriſchen Lebens auf der Erde, ſo zeigt ſich, daß die Uferzone des Meeres in jeder Beziehung die reichſte iſt an Mannigfaltigkeit der Formen, wie an Zahl der Individuen und daß dieſen beiden Beziehungen nach das Thierleben um ſo mehr abnimmt, als man in die Höhe oder in die Tiefe kommt, eine Erſcheinung, die übrigens mit denjenigen in der Pflanzenwelt in vollkommenem Einklange ſteht. Zu den vielen Raubthieren, namentlich Vögeln, welche zwar das feſte Land bewohnen, aber auf dem Meere ſchwimmend ihre Nahrung ſuchen, geſellen ſich die zahlreichen Bewohner des Strandes und weiter in das Land hinein die eigenthümliche Bevölkerung der Tiefebenen mit ihren Sümpfen, Moräſten und Lagunen, in welchen

oft eine besondere Mischung von Bewohnern des salzigen und süßen Wassers stattfindet. Die Hügelländer werden schon ärmer, wenngleich die gewöhnlich dichte Waldvegetation mit ihren zahlreichen Bächen der Thierwelt weit größere Ressourcen bietet, als die meist trockenen und dürren Hochplateaus, welche wieder eine ganz eigenthümliche Bevölkerung zeigen. Ueber diesen erheben sich endlich die Hochgebirge, wo zuletzt in dem ewigen Schnee und Eis alles thierische Leben erstirbt, nachdem es vorher in äußerst kümmerlichen Resten sich gezeigt hat. Im allgemeinen läßt sich nicht verkennen, daß bei der Umänderung der Faunen, welche durch die Höhenzonen hervorgebracht wird, ebenso wie in dem Pflanzenreiche eine gewisse Aehnlichkeit mit den Polarregionen zu Stande kommt; sowie der Wanderer, der aus Deutschland nach Norden geht, statt der Buchen und Eichen anfangs nur Tannen und Birken, später Zwergtannen und zuletzt nur Moose und niedrig wachsende Kräuter in eben solcher Reihenfolge nach dem Pole hin findet, wie er sie bei der Besteigung der Alpen beobachten kann, so sieht auch der Thierforscher den Eber und das Pferd allmälig verschwinden und statt ihrer in aufsteigender Folge die Ziege, die Gemse, den Luchs, das Murmelthier, den weißen Hasen und das Schneehuhn erscheinen, deren gleiche oder verwandte Arten er bei dem Vordringen nach Norden wiederfindet, und in gleicher Weise sieht er die Bewohner der süßen Gewässer allmälig ändern und statt der Weißfische, der Karpfen und Hechte, die Aalquappe und das Lachsgeschlecht eintreten.

In ähnlicher Weise gestalten sich die Erscheinungen, wenn wir die Bewohner des Meeres in die Tiefen desselben verfolgen. Auch hier ist die Uferzone, welche bei tiefer Ebbe noch abgedeckt wird, in jeder Beziehung die reichste und die Zahl der Arten, wie die Menge der Individuen nimmt in demselben Verhältnisse ab, als wir in die Tiefe dringen, so daß bei tausend Fuß nur noch höchst seltene Bewohner des Meeresbodens gefunden werden. Begreiflicher Weise sind bei der Schwierigkeit der Untersuchung diese Verhältnisse noch weit weniger im Meere gekannt, als auf dem festen Lande, so daß hier noch vielfache Nachforschungen zu machen sind, die um so wichtiger erscheinen, als sie zu der Geschichte der Erde in engerer Beziehung stehen, als die Verhältnisse des Festlandes. Auch hier zeigen sich mannigfache Verschiedenheiten je nach der Beschaffenheit des Meeresbodens selbst, indem Schlamm, Sand oder Fels durchaus verschiedene Ansiedler und mit ihnen andere freischwimmende Seethiere herbeiziehen.

Wenn die vertikale Vertheilung besonders bei kleineren Raumabschnitten von größter Wichtigkeit erscheint, so verschwindet sie verhältnißmäßig mehr, sobald man die horizontale Verbreitung der Thiere nach größeren Regionen in das Auge faßt. Tiefebenen und Hügelland, Hochebenen und Gebirge finden sich fast in jeder dieser größeren Zonen, so daß hierdurch eine gewisse Aehnlichkeit hergestellt und die Verschiedenheit hauptsächlich durch die größere oder geringere Entfernung von dem Aequator bedingt wird. Wenn wir nun auf die nähere Umgränzung dieser Zonen eingehen, so können wir dieselben nur in ihren größten Zügen umfassen, nicht aber in die Einzelnheiten eingehen, die uns nothwendiger Weise bis auf die Gattungen und Arten führen müßten, welche wir schon in dem systematischen Theile zur Seite lassen mußten; denn wenn es einzelne Ordnungen und um so mehr Familien giebt, welche genau in bestimmte Zonen eingegränzt sind, so finden wir dagegen andere Gattungen, Familien und Ordnungen, welche in verschiedenen Arten sich über die ganze Erde verbreiten und deren Vertheilung man deßhalb nur dann richtig auffassen kann, wenn man bis auf die Arten herabgeht. So sehen wir die Hirsche, die Bären, die Hunde, die Katzen von den Polargegenden bis zu dem Aequator ausgedehnt, wenn auch das Rennthier, das Elen, der Edelhirsch, der Dammhirsch u. s. w. durchaus verschiedene Arten sind, die einander wechselseitig ergänzen. Im Allgemeinen gilt auch hier das schon bei der vertikalen Verbreitung gefundene Gesetz, daß auf dem festen Lande Mannigfaltigkeit der Arten und Zahl der Individuen um so mehr zunehmen, je mehr man sich dem Aequator nähert, während bei den Meeresbewohnern dieß nur für die Mannigfaltigkeit der Formen, nicht aber für die Zahl der Individuen gilt. Zugleich erhebt sich, während man dem Aequator näher kommt, das thierische Leben mehr in die Luft, während es in dem Meere um so mehr in die Tiefe sinkt, je näher man dem Pole kommt; so findet man z. B. in den Tropengegenden eine Menge derjenigen Insektengattungen, welche in gemäßigten Zonen auf der Erde hausen, in der Höhe auf Bäumen und Pflanzen, während der Boden gänzlich den Ameisen und Termiten überantwortet ist; so sieht man bei den Säugethieren z. B. ganze Ordnungen, wie diejenigen der Affen, auftreten, welche nur auf das Klettern angewiesen sind, und andere, wie Insektenfresser, Eidechsen, Schlangen und Frösche auf Bäumen und Sträuchen ihr Wesen treiben, die in gemäßigten Zonen an die Erde gebannt sind. Ebenso vermehrt sich nach den Tropen hin die Zahl der Nachtthiere aller Art, wie denn überhaupt das thierische Leben, welches in

nördlichen Gegenden ſich beſonders um die Mittagsſtunde concentrirt, unter den Tropen ſeine größte Entfaltung unmittelbar vor Sonnenaufgang und nach Sonnenuntergang findet.

Bei der Betrachtung der einzelnen Faunen, die wir in zwei parallele Reihen, Faunen des Feſtlandes und des Meeres, theilen, faſſen wir bei den erſteren die Bewohner des Landes, wie des ſüßen Waſſers zuſammen, die ſchon um deßwillen nicht getrennt werden können, als bei den Inſekten namentlich viele Arten in verſchiedenen Lebenszuſtänden bald das eine, bald das andere Element bewohnen.

Faunen des Feſtlandes.

Indem wir von Norden nach Süden fortſchreiten, finden wir zuerſt im Umkreiſe des Nordpols, gleichmäßig verbreitet über beide Erdhälften, die Polarregion, deren Südgränze durch das Waldgebiet bezeichnet iſt. Auf dem alten Kontinente hören die Wälder etwa bei dem 65-ſten Grade, auf dem neuen etwa an dem 60-ſten nördlicher Breite auf. Ungeheure Ebenen, den größten Theil des Jahres hindurch mit Schnee und Eis bedeckt, charakteriſiren dieſe Gegend, die nur wenige Gräſer und Sommerkräuter erzeugt. Deßhalb beſteht auch der weſentliche Charakter dieſer Polarregion darin, daß die pflanzenfreſſenden Thiere gänzlich zurückſinken und die Fleiſchfreſſer auf ſolche Arten reduzirt ſind, welche von Fiſchen längs der Meeresufer ſich nähren. Die einzigen Nager ſind der Lemming (Lemmus norvegicus) und der Eishaaſe (Lepus glacialis), der einzige Wiederkäuer das Rennthier (Cervus tarandus), welches die ſpärlichen Flechten aus dem Schnee ſchabt und im Winter dennoch gezwungen iſt, ſich nach der Waldgränze gegen Süden zurückzuziehen. Der Eisbär (Ursus glacialis), der weiße und blaue Fuchs (Canis lagopus, isatis), der nordiſche Vielfraß (Gulo borealis) und die Seeotter (Enhydris marina) jagen in dieſen unwirthbaren Regionen, in denen nur wenige kleine Singvögel von der Schneeeule (Surnia nyctea) verfolgt werden. Ungemein zahlreich ſind dagegen die Waſſervögel, die Lumme (Uria) und Alke (Alcida), die Möven (Larus) und Raubmöven (Lestris), die Kormorane (Carbo) und Sturmvögel (Procellaria), die Taucher (Colymbida) und Eiderenten (Somateria), welche an den felſigen Ufern des Meeres

niſten und ſämmtlich von Fiſchen ſich nähren. Die Klaſſen der Lurche und Reptilien fehlen ganz; unter den Inſekten finden ſich nur ſolche Arten, welche wie die Schnaken (Culicida) und Eintagsfliegen (Ephemerida) nur eine höchſt kurze Zeit in vollendetem Zuſtande vollbringen. Die Ordnungen der Geradflügler, der Halbflügler, der Käfer fehlen gänzlich, ebenſo wie alle diejenigen Klaſſen, deren Exiſtenz auf dem feſten Lande an ſüßes Waſſer gebunden iſt.

Die gemäßigte Zone, welche man von der Waldgränze bis etwa gegen die Wendekreiſe hin begreift und die weſentlich durch den Gegenſatz zwiſchen Sommer und Winter charakteriſirt iſt, läßt ſich auf dem alten Kontinente in mehrere Faunen theilen. Die Fauna von Centraleuropa zeigt im Norden vorzüglich den Vielfraß, das Rennthier, das Hermelin (Mustela erminea), den nordiſchen Luchs (Lynx), den Edelfalken (Gyrfalco), den Kreuzſchnabel (Loxia), den Seidenſchwanz (Bombycilla), das Blaukehlchen (Lusciola suecica), während Lurche und Reptilien ihr noch abgehen und unter den Süßwaſſerfiſchen die Familie der Lachſe (Salmonida) alle übrigen weit überragt. Während im Sommer dieſelben fürchterlichen Mückenſchwärme ſich finden, welche in der Polarregion dem Menſchen mehr Noth machen, als ſelbſt in den Tropengegenden, wiegen unter den Käfern die fleiſchfreſſenden Laufkäfer (Carabida) bei weitem vor, zu welchen ſich wenige Geradflügler, Hemipteren und einſame Bienen geſellen. In dem ſüdlicheren Theile dieſer Fauna, welche ſich weſentlich durch die Laubholzwaldungen charakteriſiren läßt, erſcheinen das Elenthier (Cervus alces), der Auerochs (Bos urus), das Reh (Cervus capreolus), der Hirſch (Cervus elaphus), die Gemſe (Antilope rupicapra), der gewöhnliche Fuchs (Canis vulpes), der Dachs (Meles taxus), die Wieſel und Iltiſſe (Mustelida), die wilde Katze (Felis catus), die Fiſchotter (Lutra), der Desman (Myogale moschata), die Adler, die Weihen (Milvus), und andere Falken (Astur, Buteo, Circus), die wilde Taube und Gans, der Auerhahn (Tetrao urogallus), der Trappe (Otis), die Nachtigall, der Lämmergeier (Gypaëtos). — Lurche und Reptilien treten hier zum erſten Male auf, Fröſche, Salamander, Molche und Fiſchmolche (Proteus), die Sumpfſchildkröte (Emys europaea), die Otter (Vipera berus), die Natter (Coluber natrix), die grüne Eidechſe (Lacerta agilis) mit wenigen Verwandten. Unter den Süßwaſſerfiſchen wiegen beſonders die Karpfen (Cyprinida) und Lachſe, ſo wie die Hechte (Esocida) vor. Inſekten aller Ordnungen und der meiſten Familien ſind zahlreich, kleine Tauſendfüße (Geophilus), die

Waſſerſpinne (Argyroneta) und der gewöhnliche Flußkrebs (Astacus fluviatilis), beſonders bezeichnend für die Klaſſen der Gliederthiere. Die Familie der Flußmuſcheln (Najades) tritt beſonders unter den Weichthieren hervor, begleitet von zahlreichen Teichhornſchnecken (Lymnaeus) und anderen Lungenſchnecken. Der Regenwurm (Lumbricus) und der gewöhnliche Blutegel (Hirudo) erſcheinen als charakteriſtiſch für die Würmer. Es entſpricht dieſer Fauna in Aſien diejenige des ſüdlichen Sibiriens und der altaiſchen Gebirgskette, wo vorzüglich das geſtreifte Eichhorn (Sciurus striatus), das Hermelin, der Zobel (Mustela zibelina), der Moſchushirſch (Moschus moschiferus), der ſchwarze Wolf (Canis lycaon) ſich auszeichnen. Beiden Faunen gemeinſam iſt beſonders der gewöhnliche Wolf (Canis lupus), welcher die ganze gemäßigte Zone von der Waldgränze bis zu dem 40-ſten Grade nördlicher Breite etwa hin einnimmt.

Von der vorigen als weſentlich verſchieden zeigt ſich die mittelländiſche Fauna, welche längs der ganzen Küſten des Mittelmeeres ſowohl auf europäiſcher, als aſiatiſcher und afrikaniſcher Seite ſich erſtreckt und nördlich durch die Kämme der Alpen, ſüdlich durch diejenigen des Atlas begränzt wird. Der Löwe, der früher auch das europäiſche Gebiet dieſer Fauna bewohnte, iſt jetzt dort ausgerottet und auf die afrikaniſche Hälfte beſchränkt worden. Dagegen finden ſich noch auf beiden Ufern die Genette (Viverra genetta), der Schakal (Canis aureus), das Stachelſchwein (Hystrix cristata), der Flamingo (Phoenicopterus ruber), der Bienenfreſſer (Merops apiaster) und an einzelnen Orten der Kapuzineraffe (Inuus sylvanus), der Muffion (Ovis musimon) und der Steinbock der Sierra Nevada (Capra Schimperi), der hier den Steinbock der Alpen und des Altai erſetzt. Die Tigerkatze und der Caracal (Felix caracal) verbreiten ſich hauptſächlich ſüdlich und öſtlich. Lurche und Reptilien werden zahlreich, namentlich nehmen die Landſchildkröten (Testudo), die Schlangen, die Eidechſen zu, indem beſonders die Familie der Gekkos und der Chamäleon's in dieſer Fauna auftreten. Die Familie der Vogelſpinnen (Mygalida) zeigt ihren erſten Repräſentanten in der Mauerſpinne (Cteniza caementaria), während zugleich gefürchtete größere Spinnenarten, wie die Tarantel (Lycosa tarantula) und die Malmignatte (Theridion malmignatta) ſich zeigen. Ebenſo beginnt hier die Familie der Scorpione (Scorpionida), um gegen die Tropen hin mehr und mehr an Größe und Gefährlichkeit zuzunehmen. Unter den Inſekten ſind es beſonders die Heteromeren, die großen Cicaden und die Ge-

ſpenſtheuſchrecken (Mantis), welche dieſer Fauna einen beſondern Charakter geben, verbunden mit den Heuſchreckenſchwärmen, welche indeß mehr als vereinzelte Erſcheinungen vom Weſten und Süden herkommen; die Geier nehmen nach und nach im Verhältniſſe zu den Falken zu, wie denn überhaupt die Aasfreſſer unter den Säugethieren durch die Hyäne und unter den Käfern durch die großen Aas- und Todtenkäfer vermehrt werden.

Oeſtlich entſprechen der mittelländiſchen Fauna die noch größtentheils unbekannten Hochebenen und Steppen Centralaſiens, die gewiß bei näherer Bekanntſchaft noch in mehrere Regionen zerfällt werden müſſen. Das zweihöckerige Kameel (Camelus bactrianus), das wilde Pferd und der wilde Eſel (Onager) und in der Umgebung der Salzſeen eine Menge ſpringender und grabender Nager, ſo wie einige Gazellen, wilde Schaafe und Ziegen, das Fauſthuhn (Syrrhaptes) und die Steppentaube (Pterocles), charakteriſiren dieſe Gegend hinlänglich, welche der Tiger auf ſeinen Wanderungen durchſtreift und in der der Edelhirſch und der Wolf noch heimiſch ſind.

An dieſe Region ſchließt ſich gegen Oſten hin die des nördlichen China an, in welcher ſchon einige Affen (Inuus speciosus) vorkommen, dagegen das Kameel und der Hirſch gänzlich fehlen.

Bei weitem genauer bekannt ſind die tropiſchen Gegenden Aſiens, welche ſich wohl in zwei Untergruppen, in die oſtindiſche Fauna und in diejenige der Sundainſeln mit der molukkiſchen Halbinſel theilen läßt, welche letztere vorzüglich durch die Orangutang's (Simia satyrus), die Gibbon's (Hylobates), den Geſpenſtaffen (Tarsius spectrum) charakteriſirt ſind. Dieſe außerordentlich reiche Fauna beherrſcht der Königstiger (Felis tigris) als größtes Raubthier. Der indiſche Elephant (Elephas indicus), das indiſche Nashorn, der Lippen- und Palmenbär (Ursus labiatus und palmarum), der indiſche Tapir (Tapirus indicus), die Pelzflatterer (Galeopithecus), der Babiruſſa (Porcus babirussa), ſind hier zu Hauſe; ſchmalnaſige Affen (Catarrhina), Tupajas (Cladobates), kleine bärenartige Raubthiere (Arctonus, Arctictis, Mydaus) und eine Unzahl von Fledermäuſen beleben die Wälder; das javaniſche Schuppenthier (Manis javanica) findet reichliche Nahrung an Ameiſen und Termiten. Hier iſt das eigentliche Vaterland der Hühner und Faſanen, der Paradiesvögel (Paradisea), des indiſchen Caſuars (Casuarius galeatus) und einer

Menge theils gewaltiger, theils gefährlicher Reptilien, worunter ich namentlich die Felsenschlange (Bungarus), den Gavial (Rhamphorhynchus), die giftigen Seeschlangen (Hydrus) und die schnappenden Flußschildkröten (Trionyx gangetica) aufführe. Zu den Familien der eigentlichen Eidechsen und Gekkos gesellt sich hier besonders die seltsame Familie der Leguane mit angewachsenen Zähnen (Acrodonta). Der Reichthum der Insektenwelt ist außerordentlich. Unter den Spinnen zeichnen sich besonders die Geißelscorpione (Phrynida) und die Scorpionspinnen (Galeodes) aus; unter der Krustenthieren die Landkrabben (Gecarcinus), unter den Lurchen das vorwiegende Verhältniß der Baum- und Laubfrösche (Hylida).

So wie in seiner physischen Constitution, so zeigt sich auch das tropische Afrika in seiner Fauna durchaus verschieden von den Tropengegenden des asiatischen Continents. Das Flußgebiet des Nils bildet gewissermaßen einen Ausläufer dieser Faunen gegen Norden hin, an dessen Gränze sich die Thierwelt des Mittelmeeres mehr oder minder mit derjenigen des tropischen Afrika's mischt. Eine große Anzahl von Gazellenarten (Antilope) durchstreifen die Wüsten und Ebenen des tropischen Afrika's, gejagt von dem Serval (Felis serval) und dem Jagdtiger, Guepard (Cynailurus), während der Löwe hier eben so unumschränkt herrscht, wie in Indien der Tiger. Die Giraffe (Camelopardalis) und das Nilpferd (Hippopotamus), sowie der Schimpanse (Simia troglodytes) sind diesem Continent vollkommen eigenthümlich. Madagaskar, sowie die benachbarte östliche Küste zeichnet sich durch seine besondere Bevölkerung an Halbaffen aus. Der zweizehige Strauß (Struthio camelus), das Nilkrokodil, der Schuppenlurch (Protopterus) des Gambia, der elektrische Wels (Malapterurus), der Flösselhecht (Polypterus) und die Nilhechte (Mormyrida) charakterisiren die übrigen Klassen der Wirbelthiere, während die Weichthiere sich besonders durch die Flußaustern (Etherida), die Ampullarien und eine große Menge von Landschnecken auszeichnen. Große Skorpione, Skorpionspinnen und Skolopender sind vorzüglich unter den spinnenartigen Thieren bemerkenswerth. Eine ganz eigenthümliche Bevölkerung zeigt dann noch das Capland, wo die Flußpferde, Nashörner und Elephanten Centralafrika's mit dem Klippdachse (Hyrax capensis), dem Larvenschweine (Phacochoerus), dem Ameisenschweine (Orycteropus) und dem Schakal, der Hyäne und dem Löwen zusammentreffen, während zugleich der Madenhacker (Buphaga) unter den Vögeln und die zungenlose Hufkröte (Dactylethra) unter den Lurchen als besondere Typen hervortreten.

In gleicher Weiſe, wie der alte Continent, läßt ſich der neue in verſchiedene, jenen entſprechende Faunen theilen. Wir bemerkten ſchon, daß die Thiere der Polarzone identiſch mit denen des alten Continentes ſind. Die unendlichen Eisflächen ſcheinen hier gewiſſermaßen als mittheilende Flöße zu dienen. Anders verhält es ſich in der gemäßigten Zone innerhalb der Waldgränze, wo zwar entſprechende, aber doch verſchiedene Arten vorkommen. So wie das nördliche Sibirien, ſo iſt auch der nördliche Theil der gemäßigten Zone von Amerika, welcher beſonders Kanada begreift, das weſentliche Jagdgebiet der geſchätzteren Pelzthiere. Der Waſchbär (Procyon lotor), der Baribal (Ursus ferox), der gelbe Vielfraß (Gulo luscus), der Prairiewolf (Canis latrans), der canadiſche Biber (Castor canadensis), die Zibethmaus (Fiber zibethicus), Dachs und Luchs, verſchiedene Arten von Füchſen, Mardern und Wieſeln bilden die weſentlichſte Ausbeute dieſer Jagd, welche eine ungeheuere Anzahl von Häuten alljährlich auf den Markt bringt. Der Biſamochſe (Ovibos moschatus) ganz im Norden, der Biſon (Bos bison) weiter ſüdlich, das wilde Schaf der Felſengebirge (Ovis montana), die Gabelgemſe (Antilope furcifera) und der canadiſche Hirſch, (Wapiti; Cervus strongyloceros) zeichnen ſich unter den Pflanzenfreſſern aus und gehen zum großen Theil weiter nach Süden bis zur Nordgränze des mexikaniſchen Meerbuſens herab. Der weiße Adler, der Truthahn, die in ungeheueren Schwärmen ziehende Wandertaube zeichnen ſich unter den Vögeln, die Schnappſchildkröte des Miſſiſippi (Trionyx ferox), die Klapperſchlange (Crotalus horridus) unter den Reptilien, die verſchiedenen Fiſchmolche (Siren; Siredon; Amphiuma; Menopoma; Menobranchus) unter den Lurchen aus. Die Knochen- (Lepidosteus) und Kahlhechte (Amia) der amerikaniſchen Flüſſe ſind wichtige Repräſentanten faſt ausgeſtorbener Familien. Zu ihnen geſellen ſich eine Menge von Flußfiſchen, welche denen des gemäßigten Europa analog, aber nicht mit ihnen identiſch ſind, wie namentlich die Löffelſtöre (Spatularia) und Panzerſtöre (Scaphyrhynchus).

Südamerika bildet einen Continent für ſich, welcher durch die Landenge von Panama und die Kette der Antillen nur unvollſtändig mit Nordamerika verbunden iſt. Die Krallenaffen (Hapalida), ſo wie die breitnaſigen Affen (Platyrrhina) kommen hier allein vor, eben ſo die Faulthiere (Bradypus), die Gürtelthiere (Dasypus) und überhaupt die meiſten Arten der zahnloſen Säugethiere (Edentata), von denen nur die Ameiſenfreſſer am Cap und in Oſtindien Repräſentanten ha-

ben. Die Llama's (Auchenia) vertreten die Kamele der alten Welt, die Pekari's (Dicotyles), die Schweine, der Tapir den Elephanten. Die Katzen haben in dem Jaguar (Felis onca) dem Puma oder Kuguar (Felis concolor) und vielen kleineren gefleckten Katzenarten eigenthümliche Vertreter. Unter den Vögeln zeichnen sich die vielfachen Geier, mit dem Kondor (Sarcorhamphus) an der Spitze, der amerikanische Strauß (Rhea), die Wehrvögel (Palamedea), Bakuhühner (Penelopida), Steißhühner (Crypturus), die Kolibris und der Fettrabe (Steatornis) besonders aus; unter den Reptilien die furchtbaren Lanzenschlangen (Trigonocephalus) und Grubenottern (Lachesis), die Leguane mit angewachsenen Zähnen (Pleurodontia), die Ameiven und Kaimans; unter den Lurchen der Axolotl (Siredon), die Pipa und der Schuppenlurch aus den Sümpfen des Amazonenstromes (Lepidosiren). Unter den Flußfischen herrschen besonders die zahlreichen Gattungen der Welse (Silurida), die Panzerwelse (Loricarida) und Characinen vor; unter den spinnenartigen Thieren die großen Vogelspinnen (Mygale), die Geißelspinnen (Phrynus) und Skorpione, welche den afrikanischen an Größe und Gefährlichkeit nicht nachstehen. Der unendliche Reichthum, die Farbenpracht und Größe der südamerikanischen Insekten zeichnen diese vor denen aller anderer Formen aus. Gegen die Südspitze des amerikanischen Continentes sinkt dieses reiche Leben der Tropenzone allmälig mehr und mehr zurück und geht nach und nach an dem Feuerlande und den Küsten der Maghelansstraße in eine der Polarregion ähnliche Fauna über, welche sich durch großen Mangel an Landthieren auszeichnet, dagegen besonders durch die zahlreichen Sturmvögel und die Pinguine (Aptenodytes) einen ganz eigenthümlichen Charakter erhält.

Vollkommen isolirt in jeder Beziehung steht Australien mit seiner nächsten Umgebung da. Es ist das einzige Land, welches Cloakenthiere (Monotremata) ernährt und die zahlreichen Beutelthiere (Marsupialia) sind fast einzig auf seinen Continent und die nächsten Inseln beschränkt, mit Ausnahme einiger Arten von Beutelratzen (Didelphys) und Phalangern (Phalangista), die in Südamerika und den Sunda-Inseln vorkommen. Einige kleine Nager und Fledermäuse ausgenommen, waren hier alle übrigen Ordnungen der Säugethiere unvertreten. Nicht minder eigenthümlich ist dieser Continent durch den Emu (Dromaius novae Hollandiae) und den Kivi-Kivi (Apteryx), durch seine Eulenpapagaien (Podargus), die Manteleidechse (Chlamydo-

saurus) und durch die zahlreichen Glieder aus der Familie der Schleichen (Scincida), welche hier unter den Reptilien vorwiegend vertreten ſind. Pflanzenfreſſende Inſekten wiegen hier, wie in allen Tropengegenden weit vor den Fleiſchfreſſenden vor.

Faunen des Meeres.

Wie ſchon oben bemerkt, ſind die Schwierigkeiten, welche ſich einer genaueren Kenntniß der Meerfaunen entgegenſetzen, unendlich viel größer, als an dem feſten Lande und deßhalb auch weit weniger gelöſt. Kaum daß hier und da einige vage Andeutungen in dieſer Beziehung vorhanden ſind und daß man verſucht hat, einige größere Küſtenſtriche abzuſcheiden, welche beſondere Faunen darbieten.

Die Polarregion des Nordmeeres, wie des Südpoles theilt mit der Polargegend des feſten Landes die Eigenthümlichkeit der allgemeinen Verbreitung ihrer Bewohner und wenn auch am Südpole nicht dieſelben Arten vorkommen, wie an dem Nordpole, ſo entſprechen ſich dieſelben doch in ähnlicher Art, wie die Thiere Nordamerikas denen des gemäßigten Europa entſprechen. Beide Polarregionen ſind das eigentliche Vaterland der größeren Walthiere (Cetacea), der Wal- und Potfiſche (Balaenida, Physeterida), auf deren Fang eine zahlreiche Menge von Schiffen ausgerüſtet wird. Im nördlichen Polarmeere befindet ſich beſonders noch der Narwal (Monodon) und der Buzkopf (Delphinus Orca), ſo wie des Walroß (Trichecus), während der Seelöwe (Otaria leonina) und überhaupt die Ohrrobben (Otaria) den ſüdlichen Polarregionen angehören. Das ausgerottete Borkenthier (Rytine) war noch am Ende des vorigen Jahrhunderts häufig in der Meeresſtrecke zwiſchen Nordamerika und Kamſchatka. In dem nördlichen Polarmeere wiegen von Fiſchen beſonders die Lachſe (Salmonida), die Häringe (Clupeida), die Stockfiſche (Gadida) und der Lump (Cyclopterus lumpus) über alle anderen Familien vor; Armfüßler kommen nur ſelten vor, dagegen nackte Floßenfüßer, und namentlich die Walfiſchſchnecken (Clio borealis) in zahlloſen Schwärmen, ſo daß ſie den rieſigen Cetaceen zur Nahrung dienen können. Die Krabben fehlen den Kruſtaceen gänzlich, wohl aber kommen zahlreiche Sitzaugen und langſchwänzige Krebſe vor.

Die Nordsee und der Theil des atlantischen Oceans, welcher von der amerikanischen Küste begränzt wird, stellt nur ein einziges großes Wassergebiet dar, in welchem die Seehunde (Phocida), die Stockfische (Gadida), die Häringe noch vorwiegen, der Lump aber fast gänzlich zurücktritt. Die Kopffüßler treten häufig, doch nur mit wenigen Arten auf. Unter den Crustaceen zeichnen sich namentlich Spitzkrabben (Oxyrhyncha), große Hummern und Taschenkrebse (Cancer) aus. Der Pfahlwurm (Teredo) richtet in dieser Gegend vorzüglich seine Verheerungen an und unter den Stachelhäutern, die in dem Polarmeere fast ganz fehlten, zeichnen sich Schlangen- (Ophiurida), Haar- (Comatulida) und Seesterne (Asterida), Herz- (Spatangida) und Seeigel (Cidarida) besonders aus.

So wie seine Ufer, so hat auch das Becken des Mittelmeeres seine eigenthümlichen Bewohner. Zahlreiche Delphine und Meerschweine, so wie einzelne Lederschildkröten (Sphargis) zeigen sich statt der mangelnden Seehunde, unter den Fischen treten besonders die Makreelen (Scomberida), die Schwertfische (Xiphioida), die Meerbrassen (Sparida), die Zitterrochen (Torpedo); unter den Crustaceen die Scham- (Calappa) und Wollkrabben (Dromia), die Gattungen Homola, Scyllarus und Squilla hervor. Das Papierboot (Argonauta) gesellt sich zu vielfachen Arten der Kopffüßler, während die ganze Unterklasse der Heteropoden, die Pfeilschnecken (Sagitta), die Lochmuscheln (Terebratula) und Bohrmuscheln (Pholax), die Feuerzapfen (Pyrosoma) und Gürtelquallen (Cestum), die Medusenhäupter (Euryale), die Segelquallen (Velella) und viele Arten von Röhrenquallen und Quallenpolypen hier zum ersten Male auftreten.

Die beiden Küsten des südlichen Oceans, der einerseits von der Westküste Afrikas, anderseits von der Ostküste Amerikas begränzt wird, gleichen sich in vieler Beziehung, obgleich auch hier meist verschiedene Arten sich wechselseitig vertreten. So ist die Seekuh (Manatus), welche in der Nähe der großen Flußmündungen Afrikas weidet, eine andere, als die Seekuh vom Amazonenstrome, und während die afrikanische Küste sich durch ihren Reichthum von Schildigeln (Clypeaster) auszeichnet, wiegen die Scheibenigel (Laganum) und Nußigel (Cassidulida) an der amerikanischen Küste vor, wo zugleich in der Tiefe die einzigen gestielten Haarsterne (Holopus; Pentacrinus) unserer Schöpfung vorkommen.

Wenn ſchon in der Nähe der Antillen größere Ausbreitungen riffbildender Korallenpolypen vorkamen, ſo treten wir mit dem indiſchen Meere und ſeinen nordweſtlichen Ausläufern, dem rothen Meere und dem perſiſchen Golfe, mit dem Sundameere und dem ſtillen Oceane in die wahre Zone der großen Korallenriffe ein, die ganze Inſeln und Länder einzäunen und eine höchſt eigenthümliche Fauna bergen, welche in den ſtillen Gewäſſern der Atoll's und Lagunen einen Zufluchtsort ſucht. Hier finden ſich vorzüglich die Lederfiſche (Teuthida), die Harthäuter (Sclerodermata) und die in den lebhafteſten Farben ſchimmernde Familie der Schuppenfloßer (Squamipennia). Der Hai mit Mahlzähnen (Cestracion) iſt in Auſtralien und Japan verbreitet, während der Dugong (Halicore) vorzüglich das rothe Meer und den perſiſchen Golf beſucht. In der Sunda begegnen wir dem Nautilus und dem Poſthörnchen (Spirula), dem einzigen Repräſentanten der vielkammerigen Cephalopodenſchalen der Vorwelt; wir finden dort die Rieſenmuſcheln (Tridacna), die Lochmuſcheln (Terebratula), die Trigonien; unter den Schnecken die glänzenden Familien der Kegel- (Conida) und Porcellanſchnecken (Cypraea) in ihrer höchſten Entfaltung und in den Korallenriffen die reichſte Entwicklung der Stachelhäuter in allen Formen und Familien. Als eine beſondere Fauna kann dann endlich noch jener Theil des Oceans angeſehen werden, welcher zwiſchen der oſtaſiatiſchen Küſte von China bis Kamſchatka hin und der weſtamerikaniſchen im Norden eingeſchloſſen iſt. Nicht minder eigenthümlich und von der des großen Oceans verſchieden iſt die Bevölkerung des weſtlichen Küſtenſtriches von Südamerika längs der Küſte von Chili und Peru. Es fehlen uns indeß noch genügende Thatſachen, um dieſe Faunen in ihrer Beſonderheit zu umgränzen.

Vierzehnter Brief.

Geschichte der Thierwelt.

Schon in dem fünften Briefe wurden einige der Erscheinungen erwähnt, welche die wissenschaftliche Zoologie bestimmen müssen, lebende und untergegangene Thiere zusammenzufassen, um aus diesen beiden Elementen ein Gesammtbild des Thierlebens zu entwerfen, wie es sich nach allen Richtungen hin von seinen Anfängen an entfaltete. Dort wurden auch in Kürze die verschiedenen Gesteinformationen angeführt, welche Reste von Thierwesen einschließen und einige allgemeine Resultate aus der Betrachtung derselben gezogen. Bei den verschiedenen Klassen und Ordnungen haben wir uns stets bemüht die Erscheinungszeit derselben, so wie die Entwicklung des Typus durch die verschiedenen geologischen Epochen hindurch anzuführen. Man vergesse aber nicht, daß hier keine Gewißheit erhalten werden kann. Es wird und muß dieser Nachweis stets ein unvollständiger sein, da nur diejenigen Organe des Thierleibes der Zerstörung durch die vielfachen Erdrevolutionen entgehen konnten, welche eine gewisse Festigkeit besitzen und es ganze Klassen von Thieren gibt, denen alle Organe solcher Art gänzlich abgehen. Namentlich findet dieses, wie wir gesehen haben, auch bei denjenigen Formen statt, welche die niedrigsten Typen einer Klasse darstellen, ein Umstand, durch welchen uns in der Entwicklungsgeschichte der Thierwelt gerade diese so wichtigen Anfangstypen durchaus abgehen. Es kann wohl keinem Zweifel unterworfen werden, daß die Meere der Urwelt von einer ungemeinen Anzahl gallertartiger Wesen wimmelten, deren Spuren uns jetzt gänzlich verloren gegangen sind und es ist zum Beispiel weit mehr Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß eine Menge von Typen, ähnlich dem Lanzettfischchen, die älteren Ganoiden begleiteten, als aus dem Nichtvorhandensein solcher Reste das Gegentheil einer solchen Annahme erschlossen werden könnte. Wenn es sich deßhalb um Erforschung des Entwicklungsganges der Thier-

welt handelt, so ist stets hierauf die wesentlichste Rücksicht zu nehmen und es gilt hier mehr als bei allen anderen Gesichtspunkten der Wissenschaft der Satz, daß man Charaktere und Thatsachen nicht zählen, sondern wägen müsse. Eine Aufzählung der Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten, wie sie in historischer Reihenfolge erschienen, ist deßhalb stets äußerst verdienstlich, die daraus gezogenen numerischen Zusammenstellungen aber immer insofern fehlerhaft, als die der Zerstörung unterworfenen Thiere einen unbekannten Faktor in die Rechnung bringen und außerdem die Größen, welche man vergleicht, keine adäquate Bedeutung haben, da eine Familie in der einen Klasse oft einen ganz anderen Werth haben kann, als eine Ordnung in einer anderen und zudem die Meinung der einzelnen Forscher über den gegenseitigen Werth der Thiergruppen auf das breiteste auseinander gehen.

Faßt man, abgesehen von den Schwierigkeiten, welche die Abgränzung der einzelnen Gesteinformationen und damit der historischen Erdepochen dem Geologen bietet, die Bevölkerung der Erde zu einer gewissen Zeit in das Auge, so ergibt sich stets eine gewisse Gruppirung, die in mancher Beziehung mit derjenigen der Faunen auf der Erde einige Aehnlichkeit hat. So wie hier weit auseinander liegende Gegenden gänzlich verschiedene Arten und Gruppen besitzen, während näher aneinander gränzende eine gewisse Gleichförmigkeit gewahren lassen, so zeigen sich auch fern von einander liegende Erdepochen in auffallender Verschiedenheit, während näher liegende einen gewissen gleichförmigen Anstrich haben. Daß die Thierbevölkerung im Laufe der Erdentwicklung sich mannigfach geändert habe, kann keinem Zweifel unterworfen sein; — in welchem Sinne dies geschehen sei, ob in fortschreitender Entwicklung, ob rückschreitend, darüber sind die Meinungen noch immer getheilt.

Jedenfalls steht fest, daß die jedesmalige Thierbevölkerung auch dem Zustande der Erde vollkommen entsprach und diesem ebenso angepaßt war, als die jetzige Schöpfung ihrer Umgebung. So sehen wir denn auch in den ersten Belebungszeiten, wo nur geringe Theile des jetzigen Festlandes aus dem fast die ganze Erde bedeckenden Wasser hervorragten, nur Wasserthiere, aber keine luftathmenden Geschöpfe und erst nach und nach erblicken wir mit dem fortschreitenden Emportauchen des festen Landes auch eine zunehmende Ausbildung der luftathmenden Thiere. Schon diese Thatsache ist von größter Wichtigkeit.

Durch die ganze Thierwelt hindurch tritt uns das Geſetz entgegen, daß in allen Kreiſen, deren Angehörige ſowohl das Waſſer, als das Land bewohnen, die niederen Typen, zuweilen auch die Anfangsſtufen der höheren Typen dem naſſen Elemente angehören, während die höheren Formen Luft athmen. Bei keinem Kreiſe läßt ſich dieß Verhältniß mit größerer Sicherheit nachweiſen, als bei den Wirbelthieren, obgleich auch die Gliederthiere und die Weichthiere es ohne Mühe gewahren laſſen. So ſind hier die Fiſche ganz an das Waſſer gebunden, die Lurche theilweiſe während ihres ganzen Lebens, theilweiſe nur in ihrer erſten Entwicklungszeit. In dem Kreiſe der Gliederthiere ſind die Kruſtaceen faſt nur Waſſerthiere, die höher ſtehenden Spinnen und Inſekten Luftthiere und bei den Weichthieren erhebt ſich nur die letzte Ordnung, die der Lungenſchnecken, zur Athmung des gasförmigen Elementes.

Wir haben ſchon früher den Satz ausgeſprochen, daß die Entwicklung des Thierreiches in hiſtoriſcher Reihenfolge eine gewiſſe Aehnlichkeit darbiete mit der Entwicklung des Embryo's bei den höheren Typen und daß die älteren Formen gewiſſermaßen die embryonalen Geſtalten wiederholen, welche nur vorübergehend in der individuellen Geſchichte eines Thieres auftreten. Es muß daher, da wir die Eintheilung des Thierreiches weſentlich auf die Entwicklungsgeſchichte deſſelben gründen, ein gewiſſes Verhältniß zwiſchen den Perioden der embryonalen Entwicklung, den Eintheilungsgruppen der ſyſtematiſchen Zoologie und der Aufeinanderfolge in der Erdgeſchichte ſich zeigen, wenn anders dieſe Prinzipien als richtig erkannt werden ſollen. Freilich laſſen ſich bis jetzt hierfür der Thatſachen nicht allzuviele anführen, was aber in der Mangelhaftigkeit unſerer Kenntniſſe ſelbſt liegt, die für viele Klaſſen noch gar keine, für andere nur höchſt unvollkommene und unzuſammenhängende Thatſachen über die Entwicklungsgeſchichte geliefert haben, und namentlich bei den verſchiedenen Kreiſen der wirbelloſen Thiere noch außerordentlich lückenhaft erſcheinen.

So weit die bis jetzt vorhandenen Forſchungen reichen, iſt es wahrſcheinlich, daß in den älteren Zeiten der Unterſchied der Klimate und der telluriſchen Verhältniſſe auf der Erde überhaupt weit geringer war, als in der jetzigen Zeit und daß dieſe Unterſchiede ſich erſt in verhältnißmäßig neuer Epoche ausbildeten. Freilich beſchränken ſich genauere paläontologiſche Unterſuchungen nur auf einen geringen Theil des Feſtlandes, während ungeheure Strecken in allen Continenten entweder gar nicht oder nur höchſt unvollſtändig unterſucht worden ſind,

ſo daß in dieſer Beziehung noch keine hinreichende Menge von Thatſachen geſammelt iſt. Erſt in der Tertiärzeit machen ſich Klimate und Faunen in ähnlicher Weiſe bemerklich, wie in der unſrigen. Wenn wir deßhalb Bilder des Thierlebens in verſchiedenen geologiſchen Epochen der Erde hier in kurzen Umriſſen zeichnen, ſo wird die Fehlerhaftigkeit derſelben in Beziehung auf die paläontologiſchen Faunen der einzelnen Erdtheile wenigſtens für die älteren Zeiten nicht ſehr groß ſein, während es allerdings für die Tertiärzeit ebenſo, wie für unſere Zeit lächerlich erſcheinen würde, ein zahnloſes Säugethier mit einer Hyäne als Bewohner deſſelben Landſtriches zuſammenzuſtellen. In dieſen Bildern können wir indeß nur die größeren Gruppen der Geſteinſchichten, ſo wie wir ſie in dem fünften Briefe bezeichneten, berückſichtigen und müſſen es ſpeziellen Forſchungen überlaſſen, näher auf die Einzelheiten einzugehen.

In der erſten Belebungszeit der Erde oder in dem Uebergangsgebirge finden wir ſchon alle Kreiſe des Thierreiches, wie wir ſie auch heute noch angenommen haben, vertreten, mit Ausnahme der Urthiere, deren Zerſtörung indeß in dieſen Urgebirgsſchichten, welche ſo vielfachen Metamorphoſen unterworfen waren, leicht einzuſehen iſt. Die Strahlthiere zeigen ſich in den zwei einzigen Klaſſen vertreten, deren Erhaltung in Geſteinen möglich iſt, in den Polypen und in den Stachelhäutern und zwar finden ſich vorwiegend ſechsſtrahlige Polypen, ſowie Orgelkorallen (Tubiporida) und Seekorke (Alcyonida), die zuweilen größere Maſſen darſtellen. Die Stachelhäuter ſind einzig durch die Seelilien (Crinoidea) repräſentirt und zwar ſind die Seeäpfel (Cystocrinida) gänzlich auf dieſe erſte Belebungszeit eingeſchränkt, mit der ſie verſchwinden, während die geſtielten Seelilien in größerer Anzahl durch die Caryocrinen und Actinocriniden vertreten ſind. Alle höheren Typen der Stachelhäuter fehlen durchaus und man kann deßhalb wohl ſagen, daß der Kreis der Strahlthiere und namentlich die Klaſſe der Stachelhäuter von niederen getäfelten zu höheren gegliederten Typen fortſchreitet. Der Kreis der Würmer bietet am wenigſten Gelegenheit zur Erhaltung dar, doch hat man Reſte gefunden, welche, wenn auch bis jetzt unbeſtimmbar, auf die Anweſenheit von Ringelwürmern hindeuten. Unter den Molluskoiden hat man nur wenige den Mooſthieren (Bryozoa) angehörige Reſte unterſchieden, da Rippenquallen und Mantelthiere keine Ueberreſte hinterlaſſen. Anders verhält es ſich mit den eigentlichen Weichthieren, welche faſt alle feſte Schalen beſitzen. Hier ſehen wir denn vor allen die Unter-

klaſſe der Armfüßer (Brachiopoda) in reichſter Ausbildung und jetzt wie in der folgenden Periode an Zahl der Formen und der Individuen ungemein die übrigen Blattkiemer überwiegend, welche indeſſen ſowohl durch Seiten- (Pleuroconcha) als Geradmuſcheln (Orthoconcha) vertreten ſind, während die Röhrenmuſcheln (Inclusa) noch gänzlich fehlen. Die Floſſenfüßer (Pteropoda) erſcheinen nur in einigen Gattungen, deren Stellung vielleicht noch zweifelhaft erſcheinen dürfte, während unter den Bauchfüßlern (Gasteropoda), Rücken- (Opisthobranchia) und Halskiemer (Prosobranchia) vertreten ſind, unter ihnen aber faſt nur Familien mit ganzem Mundrande, indem die Kanalmündigen, welche jetzt die Ueberhand haben, nur äußerſt wenige Arten als Repräſentanten zeigen. Bemerkenswerth iſt hier, daß die Larven der kanalmündigen Schnecken nichtsdeſtoweniger in ihrem Jugendzuſtande eine ganze volle Mündung beſitzen, die ſich erſt ſpäter umwandelt. Der Kreis der Kopffüßler iſt nur durch Vierkiemer (Tetrabranchiata) repräſentirt und zwar die Familie der Perlboote (Nautilida) durch ſehr verſchiedenartig aufgerollte, bald gerade, bald halbgebogene Arten, während die Ammonshörner (Ammonitida) nur durch Gattungen vertreten ſind, welche ungezähnelte Scheidewände darbieten (Goniatites). Die Zweikiemer fehlen durchaus. Die einzigen Repräſentanten der Gliederthiere beſtehen in der Ordnung der Trilobiten, jenen ſeltſamen Cruſtaceen, welche in ihrer Organiſation den niedrigſtehenden Blattfüßern am nächſten ſich anreihen. Es ſtirbt dieſe Ordnung, der Vorläufer der übrigen krebsartigen Thiere, ſchon in der nächſtfolgenden Formation gänzlich aus. Von Wirbelthieren zeigen ſich nur Fiſche, den Knorpelfiſchen und den Schmelzſchuppern (Ganoidea) angehörig und meiſtens Familien, welche wie die Schildköpfe (Cephalaspida), die Kleinſchupper (Acanthodida), die Doppelfloſſer (Dipterida) und die Faltenſchupper (Holoptychida) ſchon in der Kohlenformation gänzlich ausſterben, während einige andere, wie die Haie mit Mahlzähnen (Cestracida) bis in unſre jetzige Epoche, die Zweifloſſer (Coelacanthida) bis zur Kreidezeit ſich durchziehen. So ſtellt ſich denn im Ganzen eine Thierwelt dar, welche einzig aus Waſſerthieren beſteht, weßhalb auch dieſe erſte Schöpfung durchaus auf die Anfangstypen der höheren Kreiſe beſchränkt iſt, und auch für die niederen Kreiſe zwar zahlreiche Individuen, aber im Vergleich zu der jetzigen Thierwelt nur wenige verſchiedene Gattungen und Familien zählt. Viele Familien und ſelbſt Ordnungen, welche in dieſer Periode auftreten und niedere Formen darſtellen, verſchwinden bald nach derſelben wieder, um vollkommneren Platz zu machen und wenn wir uns nicht täuſchen, ſo iſt auch die Abnahme der niederſtehenden Typen und ihre

Erſetzung durch höher gebildete ein Zeichen der zunehmenden Vollkommenheit.

In der Steinkohlenperiode, welche ſich durch die außerordentliche Fülle ihrer Vegetation vor allen übrigen auszeichnet, ſehen wir auch die Zahl der Typen in der Thierſchöpfung weſentlich ſich vermehren. In wenig veränderten Schichten dieſer Formation hat man die Wurzelfüßer (Rhizopoda) durch die Familie der Schneckenzieler (Helicostegida), die Infuſorien durch eine Art von Kranzthierchen (Peridinium) vertreten gefunden; während die Polypen etwa denſelben Charakter behalten, zeigen die Stachelhäuter eine Anzahl neuer Formen in freilich ſeltenen Schlangenſternen (Ophiurida), Seeſternen (Asterida) und Seeigeln (Echinida), unter welchen jedoch lediglich die Turbanigel (Cidarida) vertreten ſind. Zu den Schlangenwürmern geſellen ſich einige Röhrenwürmer, zu den Trilobiten Rankenfüßer (Circhipedia), Blattfüßer (Phyllopoda) und Pfeilſchwänzer (Xyphosura), ſowie Schalenflöhe (Cyprida), wie man ſieht, alle nur Repräſentanten der niederen Ordnungen der Kruſtenthiere. Die erſten luftathmenden Thiere treten in Skorpionen und Spinnen, in Käfern, Netzflüglern und Geradflüglern auf, meiſt in bis jetzt unbeſtimmbaren Reſten. Bei den Fiſchen erhält ſich derſelbe Typus, indem nur Knorpelfiſche und Schmelzſchupper vorhanden ſind und zwar von letzteren einzig Familien mit heterozerker Schwanzfloſſe, Knochenhechte (Lepidosteida) und Paläoniſciden, welche eben ſo wie die hier zuerſt auftretenden Hybodonten in dem Jura ausſterben.

In dem permiſchen Syſteme oder dem Kupferſchiefer, das ſonſt eine große Uebereinſtimmung hinſichtlich ſeiner Thiereinſchlüſſe mit dem Kohlengebirge zeigt, tritt das erſte luftathmende Gliederthier in Geſtalt eines beſchuppten Reptils aus der Familie der urweltlichen Eidechſen (Protorosaurus) auf.

Die Schichten der Trias zeigen hinſichtlich der Infuſorien, Wurzelfüßer und Weichthiere keine neue Thatſache. Bei den Stachelhäutern entſteht ein neuer Typus in der Gattung Encrinus, bei den Kopffüßlern in dem Auftreten der Ammoniten mit halbgezähnten Scheidewänden (Ceratites) und der Zweikiemer (Dibranchiata), von denen einige ſpärliche Belemniten zeugen. Unter den Cruſtaceen geſellt ſich zu den vorigen Typen die Unterklaſſe der Stielaugen (Podophthalma) und zwar mit langgeſchwänzten Krebſen (Macrura). Die

Familien der Seekatzen (Chimaerida) und diejenigen der Plattzähner (Pycnodonta) vervollständigen die schon repräsentirten Ordnungen der Fische. Die Klasse der Lurche tritt zum ersten Male mit jenen seltsamen Wickelzähnern (Labyrinthodonta) in die Erscheinung, über deren Organisation das Urtheil der Forscher noch schwankt und unter den Reptilien findet sich ein neuer Typus, derjenige der Seedrachen (Enaliosauria) durch die Familie der Nothosaurier repräsentirt. Der bunte Sandstein hat an manchen Orten Spuren aufbewahrt, welche man mit größter Wahrscheinlichkeit als von Vögeln herkommend gedeutet hat, wenn gleich noch keine Knochen derselben in diesen Lagen gefunden worden sind.

In den verschiedenen Schichten der Jura-Epoche entfaltet sich ein verhältnißmäßig weit reicheres Thierleben als in der Trias, in welcher mancherlei Verhältnisse störend auf das organische Leben eingewirkt zu haben scheinen. Einzeiler (Stichostegida) vervollständigen die Klasse der Wurzelfüßer; die riffbildenden Polypen erlangen eine so ungemeine Entwickelung, daß man oft den ganzen Jura als ein einziges Korallenriff aufgefaßt hat. Bei den Stachelhäutern zeigen sich jetzt alle Ordnungen und Familien vertreten, indem neben einer großen Anzahl von Seelilien auch Haarsterne (Comatulida), alle Familien der Echiniden und Spuren von Seewalzen (Holothurida) vorkommen. In der Unterklasse der Armfüßler tritt die Ordnung der Rudisten auf, welche sich in der Kreide am bedeutendsten entfaltet, um dort auszusterben. Die Krustenthiere zeigen die Asseln (Isopoda); die Insekten eine ziemliche Anzahl von Zweiflüglern, Schnabelkerfen (Hemiptera), Schmetterlingen und Hautflüglern. Austern und kanalmündige Schnecken, sowie Ammonshörner mit ganz gelappten Scheidewänden erreichen ihre höchste Entfaltung. Unter den Fischen zeigen sich zwar nur noch Schmelzschupper und Knorpelfische, erstere aber durch homocerke Familien, wie Kahlhechte (Amida), Lepidoiden und Dapediden, sowie durch Störe, letztere durch Rochen vervollständigt. Unter den Reptilien sieht man die riesigen Dinosaurier, die Seedrachen (Enaliosauria), die Teleosaurier und die Flugechsen (Pterodactylus) sowie See-, Sumpf- nnd Landschildkröten von bedeutender Größe, Endlich erscheinen in den höheren Schichten dieses Gebirges die ersten Ueberreste von Säugethieren und zwar bedeutsamer Weise der Ordnung der Beutelthiere, als der niedersten Reihe dieser wichtigen Klasse angehörend. Die enorme Entwickelung der Reptilien in ihren furchtbarsten Formen und in mehreren ausgestorbenen Familien, so wie die

ausgiebige Entfaltung der Korallenriffe und Auſternbänke und der ihnen zugehörigen Bevölkerung von Seethieren anderer Art iſt es vorzüglich, welche dieſe Periode der Erdgeſchichte charakteriſirt.

Die verſchiedenen Schichten der Kreide waren durch ihre eigenthümliche Structur theilweiſe beſonders geeignet, kleinere delikate Formen zu erhalten. So ſehen wir denn auch in ihnen alle Familien der Wurzelfüßer (Rhizopoda) in großen Mengen vertreten und theilweiſe durch ihre Anhäufung ganze Schichtenmaſſen bildend. Die Rudiſten, welche hier weite Gebirgszonen bilden, verſchwinden mit dieſer Formation, ebenſo die Ammonshörner, welche vorher ſeltſam aufgerollte und gewundene Formen zeigen. Dagegen finden wir die Krabben unter den Cruſtaceen und die Knochenfiſche (Teleostia) durch eine große Anzahl von Familien verſchiedener Unterordnungen vertreten. Büſchelkiemer (Lophobranchia) und Hartheuter (Selerodermata), Urbarſche (Holocentrida), Makrelen (Scomberida), Schwertfiſche (Xiphida) und Pfeilhechte (Sphyraenida) erſcheinen ſchon in tieferen Schichten, während in den höheren Nacktzähner (Gymnodonta), Häringe (Clupeida), Aale (Apoda), Lippfiſche (Labroida), Röhrenmäuler (Aulostomida), Panzerwangen (Cataphracta), Umberfiſche (Sciaenida), Meerbraſſen (Sparida), Schuppenfloſſer (Squamipennia), Lederfiſche (Teuthida) und Armfloſſer (Pediculata) ſich dieſen zugeſellen, ſo daß, wie man ſieht, die Stachelfloſſer hier bedeutend das Uebergewicht haben. Während die Reptilien noch beſonders durch die plumpen Formen der Dinoſaurier ſich auszeichnen, führt uns die Kreide die erſten Knochen von Vögeln und zwar von Waſſervögeln (Palmipedia), Schnepfen (Scolopacida) und Singvögeln (Oscines) vor, Reſte, die indeſſen noch alle einer näheren Beſtimmung harren.

In der Tertiärzeit treten zuerſt die Lungenſchnecken (Pulmonata) der höchſte Typus der Weichthiere auf, mit ihnen unter den Kruſtenthieren die Flohkrebſe (Amphipoda) und die Mundfüßer (Stomapoda), ſo daß jetzt alle Familien dieſer letzteren vervollſtändigt ſind. An ſie reiht ſich die Klaſſe der Myriapoden und unter den Fiſchen die Sägerochen (Squatinorajida), die Karpfen (Cyprinida) und Zahnkarpfen (Cyprinodonta), die Hechte (Esocida), die Stockfiſche (Gadida), die Schollen (Pleuronectida), die Hornhechte (Belone), die Harder (Mugilida), die Scheibenbäuche (Gobioida) und Schleimfiſche (Blennida), ſo daß hierdurch allmälich die Weichfloſſer mit den Stachelfloßern gleich geſtellt werden. Die Klaſſe der Lurche tritt mit rieſigen Molchen

(Andrias) und Fröſchen auf; bei den Reptilien geſellt ſich zu den übrigen Gattungen die Ordnung der Schlangen und bei den Vögeln vervollſtändigen ſich die übrigen Ordnungen in ſolcher Weiſe, daß nur die Laufvögel für den letzten Abſchnitt dieſer Zeit, den man ebenſo gut auch für den Anfang unſerer Epoche nehmen kann, nämlich für das Diluvium, übrig bleiben. Zugleich aber zeichnet ſich die Tertiärzeit durch das maſſenhafte Auftreten der Säugethiere vorzüglich aus, und da dieſe Klaſſe zu uns ſelbſt in der nächſten Beziehung ſteht, ſo gehen wir auf die Erſcheinung der einzelnen Ordnungen und Familien etwas genauer ein, als dieſes bei den vorigen Klaſſen der Fall ſein konnte.

In dem unteren Tertiärgebirge, welches vorzüglich durch die Ablagerungen von Paris, London und die gleichzeitigen Schichten anderer Länder vertreten iſt, zeigen ſich ſelbſt in Europa Reſte von Beutelthieren, ſo wie von Walfiſchen und Delphinen, welche wir in den Beginn der Säugethierreiche mit Mutterkuchen geſtellt haben. Die Dickhäuter ſind zahlreich vertreten durch die ausgeſtorbenen Familien der Paläotherien und Anaplotherien, ſowie durch eigenthümliche Schweine (Suida), welche mit dieſen gemeinſchaftlich vorkamen. Unter den Raubthieren finden ſich Hunde, Stinkratzen (Viverrida) und Vielfraße (Gulida), von Nagern nur Siebenſchläfer (Myoxida) und Eichhörnchen (Sciurida) vor. Die Flatterthiere ſind durch eigentliche Fledermäuſe (Vespertilionida) und die ſchmalnaſigen Affen (Catarrhina) durch eine einzige Art, welche dem gemeinen Makaken nahekommt, vertreten. So geſtaltet ſich ſchon eine Säugethierfauna, in welcher zwar viele Ordnungen unvertreten ſind, aber dennoch ein gewiſſes Ganze ſich herausſtellt, in welchem die Dickhäuter vor allem vorwiegen.

In dem mittleren Tertiärgebirge macht ſich beſonders das Auftreten der Seekühe (Manatida), der Wiederkäuer und der Inſektenfreſſer bemerklich. Neben den eigentlichen Walfiſchen erſcheinen Ueberreſte ausgeſtorbener Seekuharten, wie der Familie der Dinotherien, deren gigantiſche Reſte ſich zunächſt an die Dickhäuter anſchließen. Die Ordnung der Dickhäuter wird vervollſtändigt durch die Familie der Rüſſelträger (Proboscidea) und die Gattung Maſtodon, durch die Nashörner und die Tapire, welche weſentlich durch die ausgeſtorbene Gattung Lophiodon vertreten werden. Auch die Ordnung der Einhufer hat hier zum erſten Male Reſte von Pferden hinterlaſſen; von den Wiederkäuern ſind die Familien der Moſchusthiere (Moschida), der Hirſche (Cervida) und der Antilopen (Cavicornia) vertreten und zu

den früheren Familien der Fleischfresser gesellen sich Katzen, Hyänen und Marder (Mustelida), während die Insektenfresser mit Maulwürfen (Talpida) auftreten und Hasen (Leporida) und Biber (Castorida) die Ordnung der Nager vervollständigen.

In den oberen Tertiärgebilden finden sich die Reste der merkwürdigen Familien der Doppelzähner, (Zeuglodontida), die ein Zwischenglied der Ordnung der Walthiere und derjenigen der Robben macht, welche letztere hier durch Walrosse (Trichecida) und Seehunde (Phocida) vertreten ist. Die Nilpferde (Hippopotamus) gesellen sich den übrigen Dickhäutern, Kamele, gigantische Giraffen (Sivatherium) und Ochsen den Wiederkäuern zu. Die Familie der Bären (Ursida) tritt in der Ordnung der Fleischfresser, diejenigen der Mäuse (Murida), der Lanzenratten (Psammoryctida), der Stachelschweine (Hystricida) und der Kammmäuse (Ctenomys) unter den Nagern auf.

Die Diluvialgebilde zeichnen sich durch eine außerordentliche Entwicklung der Fleischfresser hinsichtlich ihrer Zahl und Größe aus, obgleich keine besondere Vermehrung der Familien vorhanden ist. Neuholland hat eine Menge von fossilen Beutelthierresten geliefert, welche den Familien der Beutelnager (Phascolomida), der Kängurus und der fleischfressenden Beutelthiere angehören, während Amerika die ausgestorbene Seekuhfamilie der Toxodonten, Europa dagegen die noch lebende der Elephanten liefert. In Südamerika finden sich ferner die zahnarmen Thiere durch Ameisenfresser, Gürtelthiere und Großthiere, die Nager durch Springhasen (Macropoda), Hasenmäuse (Lagostomida), Maulwurfmäuse (Spalacida) und Meerschweine (Cavida), so wie die Vierhänder durch plattnasige Affen (Platyrrhina) und Krallenaffen (Hapalida) vertreten. So vervollständigt sich der Kreis der Schöpfung immer mehr, je weiter man sich der Jetztwelt nähert und in der That erscheinen von den jetzt vorhandenen Ordnungen der Säugethiere nur die beiden Endpunkte, die Kloakenthiere (Monotremata) und die Zweihänder oder der Mensch in der Tertiärzeit unvertreten, während von einzelnen Familien die Borkenthiere (Rytinida), die jetzt ebenfalls von der Erde vertilgt sind, die Faulthiere (Bradypida), die Klippdachse (Hyracida), die Kinkajous (Cercoleptida), die Kletter- (Cladobatida) und Springmäuse (Macroscelides), die früchtefressenden Fledermäuse (Pteropida) und die Pelzflatterer (Dermoptera) noch keine Vertreter in den Schichten der Erde gezeigt haben.

Digitized by Google

Systematisches Inhaltsverzeichniß

des zweiten Bandes.

Seite.

Zwölfter Brief. Kreis der Wirbelthiere. Vertebrata . 1

Niedere Wirbelthiere 26

Klasse der Fische. Pisces 27

Röhrenherzen. Leptocardia 102
Lanzettfischchen. Amphyoxida 102

Rundmäuler. Cyclostomata 105
Inger. Myxinida 106
Lamprelen. Petromyzida 107

Knorpelfische. Selachia 107
Kleinmäuler. Holocephala 113
Seekatzen. Chimacrida 113
Quermäuler. Plagiostomata 114
Rochen. Rajida 115
Mahlrochen. Myliobatida 116
Pastinaken. Trygonida 117
Rochen. Rajida 117
Zitterrochen. Torpedida 117
Hairochen. Squatioorajida 117
Haien. Squalida 117
Hybodonten. Hybodida 118
Mahlhaien. Cestracida 118
Dornhaien. Spinacida 118
Glatthaien. Galeida 119
Menschenhaien. Carcharida 119
Lamien. Laionida 119
Grauhaien. Notidanida 119
Hundshaien. Scyllida 119

Schmelzschupper. Ganoidea 120
Panzerganoiden. Loricata 124
Schildköpfe. Cephalaspida 125
Störe. Accipenserida 126
Löffelstöre. Spatularida 127
Eckschupper. Rhombifera 128
Kleinschupper. Acaothodida 129
Flösselhechte. Polypterida 130
Doppelflosser. Dipterida 131
Einzeiler. Monosticha 132
Palänisciden 133
Dapediden 133
Doppelzeiler. Disticha 133
Knochenhechte 133
Lepidoiden 133
Plattzähner. Pycnodontida 134

Seite.

Rundschupper. Cyclifera 135
Faltenschupper. Holoptychida 136
Zweiflosser. Coelacanthida 137
Kahlhechte. Amida 138

Knochenfische. Teleostia 139
Büschelkiemer Lophobranchia 143
Tangschnellen Syngnathida 144
Haftkiefer. Plectognatha 144
Hartháuter. Sclerodermata 145
Kofferfische. Ostracida 145
Hornfische. Balistida 145
Nacktzähner. Gymnodonta 146
Igelfische. Diodontida 146
Dreizähner. Trinodontida 147
Mondfische. Orthagoriscida 147
Weichflosser. Malacoptera 147
Panzerwelse. Goniodonta 148
Welse. Silurida 149
Characinen. Characina 150
Karpfen. Cyprioida 151
Zahnkarpfen. Cyprinodonta 152
Hechte. Esocida 153
Nilhechte. Mormyrida 153
Häringe. Clupeida 154
Leuchtfische. Scopelida 155
Lachse. Salmonida 156
Blindfische. Heteropygia 157
Fußlose. Apoda 157
Aale. Muraenida 158
Löcheraale. Symbranchida 158
Zitteraale. Gymnotida 159
Ohnedornen. Anacanthina 160
Sandaale. Ammodytida 160
Schlangenfische. Ophidida 161
Stockfische. Gadida 161
Schollen. Pleuronectida 162
Schlundnähter. Pharyngognatha 163
Hornhechte. Scomberesocida 164
Chromiden. Chromida 165
Kamm-Lippfische. Pomacentrida 165
Lippfische. Labrida 166
Stachelflosser. Acanthoptera 167
Röhrenmäuler. Aulostomida 168
Panzerwangen. Cataphracta 169
Barsche. Percida 170
Barsche. Percida 171
Urbarsche. Holocentrida 172
Petermännchen. Trachinida 172
Meerbarben. Mullida 173
Umberfische. Sciaenida 173
Meerbrassen. Sparida 174
Schuppenflosser. Squamipennia 175
Lederfische. Teuthida 177
Doraden. Coryphaenida 177
Makrelen. Scomberida 178
Schwertfische. Xiphioida 180
Pfeilhechte. Sphyraenida 181
Dornrücken. Notacanthida 181

Seite.

Bandfiſche. Taenioida 182
Harder. Mugilida 183
Scheibenbäuche. Gobioida 183
Schleimfiſche. Blennioida 184
Armfloſſer Pediculata 185
Labyrinthfiſche. Labyrinthida 186

Klaſſe der Lurche. Amphibia 190

Schuppenlurche. Lepidota 211
Schleichenlurche. Apoda 213
Blindwühlen. Coecilida 214
Wickelzahner. Labyrinthodonta 215
Schwanzlurche. Molche. Caudata 216
Kiemenmolche. Sirenida 218
Aalmolche. Amphinmida 219
Molche. Salamandrida 219
Waſſermolche. Tritonida 220
Erdmolche. Salamandrida 220
Froſchlurche. Anura 220
Zungenloſe. Aglossa 222
Kroten. Buſonida 223
Froſche. Ranida 224
Eigentliche 224
Laubfröſche. Hylida 224

Höhere Wirbelthiere 225

Klaſſe der Reptilien. Reptilia 226

Reihe mit querem After und doppelter Ruthe 252
Schlangen. Ophidia 252
Giftſchlangen. Venenosa 256
Grubenottern. Crotalida 258
Ottern. Viperida 259
Giftnattern 259
Seeſchlangen. Hydrida 259
Echte Giftnattern. Elapida 260
Trugnattern. Suspecta 260
Waſſernattern. Homalopsida 261
Erdnattern. Coelopeltida 261
Baumnattern. Dryophida 261
Giftloſe Schlangen. Innocua 261
Nattern. Colubrida 261
Rieſenſchlangen. Peropoda 262
Schlinger. Pythonida 263
Königsſchlangen. Boida 263
Rollſchlangen. Erycida 263
Wickelſchlangen. Tortricida 263
Wurmſchlangen. Scolecophida 264
Blindſchlangen Typhlopida 264
Zahnſchleichen. Catodontida 265

Eidechſen. Sauria 265
Ringelechſen. Annulata 269
Doppelſchleichen. Amphisbaenida 270
Eigentliche Eidechſen. Autosauria 270
Nacktaugen. Gymnophthalma 270

Seite.

Schleichen. Scincida 271
Wirtelſchleichen. Chalcidida 272
Eidechſen. Lacertida 273
Der alten Welt. Lacertida 274
Der neuen Welt. Ameivida 274
Warneidechſen. Varanida 274
Urechſen. Palaeosaurida 275
Maasechſen. Mosasaurida 276
Chamaeleon's. Chamaeleonida 277
Gecko's. Geckotida 278
Leguane. Igusnida 279
Großechſen. Dinosauria 282

Flugechſen. Pterodactylia 282

Reihe mit Längsafter und einfacher Ruthe 284

Waſſerechſen. Hydrosauria 284
Meerdrachen. Eusliosauria 284
Der Trias. Nothosaurida 285
Fiſchdrachen. Ichthyossurida 285
Schlangendrachen. Plesiosaurida 286
Panzerechſen. Loricata 286
Teleoſaurier. Teleosaurida 288
Steneoſaurier. Steneosaurida 288
Krokodile. Crocodilida 288
Schildkröten. Chelonia 289
Seeſchildkröten. Thalassita 291
Flußſchildkröten. Potamida 292
Sumpfſchildkröten. Elodita 293
Lurchſchildkroten. Chelyda 293
Sumpfſchildkröten. Emyda 293
Landſchildkröten. Chersita 294

Klaſſe der Vögel. Aves 295

Reihe der Neſthocker. Insessores 328

Tauben. Columbae 328
Tauben. Columbida 328
Dronten. Inepta 329
Steppentauben. Pteroclida 330

Singvögel. Oscines 330
Schwalben. Hirundinida 332
Fliegenſchnäpper. Muscicapida 333
Würger. Lanida 333
Buſchſänger. Sylvida 334
Waldſänger. Sylvicolida 334
Bachſtelzen. Motacillida 334
Tangara's. Tanagrida 335
Droſſeln. Turdida 335
Finken. Fringillida 335
Lerchen. Alaudida 336
Baumläufer. Certhida 337
Honigvögel. Cinnyrida 337
Staare. Sturnida 338
Gelbvögel. Icterida 338
Raben. Corvida 338
Pirole. Paradisvögel 339

Seite.

Schreivögel. Clamatores 339
Echte Schreivögel 340
Luftröhrenpfeifer. Tracheophona 340
Wollrücken. Eriodorida 341
Baumhacker. Acanthatida 341
Schmuckvögel. Colopterida 342
Raken. Coracida 342
Bienenfresser. Meropida 343
Wiedehopfe. Upupida 343
Eisvögel. Alcedida 343
Nashornvögel. Bucerida 344
Schrillvögel. Strisores 345
Kolibri's. Trochilida 345
Mauerschwalben. Cypselida 345
Nachtschwalben. Caprimulgida 346
Schopfhühner. Opisthocomida 346
Wendehalse. Amphibola 347

Klettervögel. Scansores 347
Papageien. Psittacida 347
Pfefferfresser. Rhamphastida 348
Spechte. Picida 349
Bartvögel. Bucconida 349
Glanzvögel. Galbulida 349
Kuckuke. Cucolida 350

Raubvögel. Raptatores 350
Nachtraubvögel 352
Eulen. Strigida 352
Tagraubvögel 353
Geier. Vulturida 353
Lämmergeier. Gypaëtida 354
Falken. Falconida 355
Edelfalken 355
Unechte Falken 355
Adler 355
Stelzfalken 356

Reihe der Pippel. Autophagi 356

Schwimmvögel. Natatores 357
Pinguine. Impennia 359
Alken. Alcida 359
Taucher. Colymbida 360
Enten. Lamellirostria 361
Ruderfüßler. Steganopoda 362
Möven. Larida 363
Sturmvögel. Procellarida 364

Sumpfvögel. Grallatores 365
Wasserhühner. Macrodactylia 366
Schnepfen. Scolopacida 367
Strandläufer. Charadrida 368
Reiher. Ardeida 368
Hühnerstelzen. Alectorida 369

Hühnervögel. Gallinacea 370
Tavone. Megapodida 372
Echte Hühner. Phasianida 272
Feldhühner. Tetraonida 373
Steißhühner. Crypturida 373
Jakuhühner. Penelopida 374

Seite.

Laufvögel. Cursores 375
Strauße. Struthionida 376
Rieſenvögel. Dinornida 376
Kiwi-kiwi's. Apterygida 377

Klaſſe der Säugethiere. Mammalia 378

Unterklaſſe der Säugethiere ohne Mutterkuchen. Aplacentaria 432
Kloakenthiere. Monotremata 433
Schnabelthiere. Ornithorhynchida 436
Ameiſenigel. Echidnida 437
Beutelthiere. Marsupialia 437
Beutelnager. Glirina 441
Kanguruh's. Macropodida 442
Früchtefreſſer. Frugivora 442
Inſektenfreſſer. Insectivora 443
Fleiſchfreſſer. Carnivora 444
Unterklaſſe der Säugethiere mit Mutterkuchen. Placentaria 445
Reihe mit zerſtreuten Mutterkuchenzotten 446
Walthiere. Cetacea 446
Eigentliche Walthiere. Cetacea 447
Walfiſche. Balaenida 448
Pottfiſche. Physeterida 450
Delphine. Delphinida 450
Doppelzahner. Zeoglodonta 451
Seekühe. Sirenia 452
Borkenthiere. Rytinida 453
Seekühe. Manatida 453
Dinotherien. Dinotherida 454
Toxodontida 455
Dickhäuter. Pachydermata 455
Rüſſelthiere. Prohoscidea 457
Tapire. Nasuta 460
Schweine. Suida 460
Palaeotherida 462
Flußpferde. Obesa 463
Nashörner. Rhinocerida 464
Klippdachſe. Hyracida 464
Anoplotherida 465
Einhufer. Solidungola 466
Pferde. Equida 466
Wiederkäuer. Ruminantia 469
Kameele. Tylopoda 473
Giraffen. Devexa 475
Moſchusthiere. Moschida 476
Hirſche. Cervida 477
Hohlhörner. Cavicornia 478
Zahnarme. Edentata 480
Wurmzüngler. Vermilinguia 482
Gürtelthiere. Cingulata 483
Großthiere. Megatherida 483
Faulthiere. Bradypoda 484
Reihe der Säugethiere mit gürtelförmigem Mutterkuchen 485
Robben. Pinnipedia 486
Walroſſe. Trichechida 488
Seehunde. Phocida 489

Seite.

Raubthiere. Carnivora 490
Katzen. Felida 492
Hyänen. Hyaenida 494
Hunde. Canida 494
Stinkkatzen. Viverrida 495
Marder. Mustelida 496
Vielfraße. Gulida 497
Bären. Ursida 498
Kinkajou's. Cercoleptida 499
Reihe der Säugethiere mit scheibenförmigem Mutterkuchen 500
Insektenfresser. Insectivora 501
Maulwürfe. Talpida 502
Spitzmäuse. Soricida 503
Springer. Salientia 504
Klettermäuse. Cladobatida 505
Flatterthiere. Volitantia 506
Fledermäuse. Chiroptera 507
Fledermäuse. Vespertilionida 508
Fliegende Hunde. Frugivora 509
Pelzflatterer. Dermoptera 510
Nagethiere. Glires 511
Hasen. Leporida 514
Meerschweinchen. Cavida 515
Hasenmäuse Lagostomida 516
Springhasen. Macropoda 516
Stachelschweine. Hystricida 517
Biber. Castorida 517
Maulwurfmäuse. Georhycha 518
Mäuse. Murida 519
Schrotmäuse. Psammoryctida 521
Eichhörnchen. Sciurida 521
Siebenschläfer. Myoxida 522
Affen. Quadrumana 523
Halbaffen. Prosimiae 524
Dünnfinger. Leptodactyla 525
Langfußer. Tarsida 526
Nachtaffen. Nycticebida 527
Fuchsaffen. Lemurida 527
Affen. Simiae 529
Krallenaffen. Hapalida 530
Plattnasen. Platyrrhina 531
Schmalnasen. Catarrhina 532
Zweihänder. Bimana 535
Aethiopier 557
Polyneſier 560
Amerikaner 561
Turanier 563
Iranier 567

Dreizehnter Brief: Verbreitung der Thiere auf der Erde

Verbreitungsbezirke 571
In vertikaler Richtung 572
In horizontaler Ausdehnung 572
Schwierigkeiten der Unterſuchung 573

Seite.

Begränzung der Faunen 577
Faunen des Festlandes 581
Polare 581
Des alten Continentes 581
Gemäßigte 581
Von Central-Europa 582
Von Südsibirien 583
Mittelländische 583
Asiatische Steppenfaunen 584
Von China 584
Tropische Fauna 584
Ostindiens 584
Der Sunda-Inseln 584
Afrika's 585
des Caplandes 585
Des neuen Continentes 586
Gemäßigte Fauna Nordamerika's 586
Tropische Fauna Südamerika's 586
Feuerland 587
Faunen Australiens 587
des Meeres 588
Polarmeere 588
Nordsee und nördlicher Atlantischer Ocean 589
Mittelmeer 589
Südlicher Ocean 589
Indisches Meer; Rothes Meer; Persischer Meerbusen; Sunda-Meer; Stiller Ocean der Tropengegend 590
Chinesisches Meer der Tropengegend 590
Westliches Küstenmeer Südamerika's 590

Vierzehnter Brief. Geschichte der Thierwelt 591

Fauna des
Uebergangsgebirges 594
Steinkohlenperiode 596
Permischen Systemes 596
Trias 596
Jura 597
Kreide 598
Tertiarsystemes 598
Säugethierfauna der
Unteren 599
Mittleren 599
Oberen Tertiärschichten 600
Diluvialgebilde 600

Alphabetiſches Namensregiſter.

(Die mit **ganz fetter** Schrift gedruckten Namen bedeuten die Kreiſe, die mit **halb fetter Schrift** die Klaſſen, die mit Schwabacher und *cursiv* Schrift die Ordnungen, und jene mit geſperrter Schrift gedruckten die Familien.)

A.

Aale II. 158. 189
Aalmolche II. 219.
Aalquappe II. 33. 162.
Aalwürmchen I. 184.
Aaskäfer I. 667. 669.
Abdominales II. 32.
Abendpfauenauge I. 628.
Abendſchwärmer I. 627.
Ablepharus II. 271
Abramis II. 152.
Abramis brama I. 204.
Abyſſinier II. 569.
Acaena I. 625.
Acaenites I. 691.
Aculephae I. 254.
Acalyptera I. 605.
Acanthia lectularia I. 574.
Acanthicus II. 148.
Acanthida I. 574.
Acanthins II. 119.
Acanthocephala I. 180.
Acanthocercus I. 441.
Acanthodactylus II 274.
Acanthodes II. 130.
Acanthodida II. 129. 188.
Acanthophis II. 259.
Acanthoptera II. 167.
Acanthosoma I. 575.
Acanthurus chirurgus II. 177.
Acanthylis II. 346.
Acanus II. 172.
Acara II. 165.
Acarida I. 501.
Acarina I 497.
Acarus I. 501.
Accentor II. 335.
Accipenser II. 127.
Accipenser huso II. 126.
Accipenser ruthenus II. 45.
Accipenser sturio II. 36
Accipenserida II. 126. 188.
Acephala I. 274.
Acerina II 171.
Acerotherium II. 464.
Achatina I. 357.
Acherontia I. 628.
Achirus II. 163.
Achlysia I. 503.
Achorutes I 563.
Achtfüßer I. 390.
Achtheres percarum I. 428. 432.
Achtherida I. 432.
Acineta I. 97.
Acmaea I. 343.
Acontias II 272.
Acrantus II. 274.
Acridida I. 583.
Acridium I. 519. 576. 584.
Acridium migratorium I. 583.
Acrocera I. 611.
Acrocerida I. 611
Acrodonten II. 282.
Acrodus II. 118.
Acrogaster II. 172.
Acrolepis II. 133.
Actaeon I. 340.
Actinia I. 111. 121.
Actinida I. 120.
Actinocriniden I. 155.
Actinocrinus I. 155.
Actinolepis II. 137.
Actinophrys I. 82. 97.
Adela I. 623.
Adler II. 298. 303. 355.
Aeffer II. 524.
Aega I. 480.
Aeges I. 459.
Aegialia I. 667.
Aegialites II. 368.
Aegina I. 137.
Aeglea I. 465.
Aelia I. 575.
Aelodon II. 288.
Aeolosoma I. 230.
Aenderlinge I 93.
Aende: linge, gepanzerte I. 93.
Aenia I. 240.
Aepyornis II. 377.
Aequorea I. 137.
Aequorida I. 136.
Aeschna I. 519. 527.
Aeschna forcipata I. 593.
Aeſculapſchlange II. 262.
Aethiopier II. 557.
Aethon I. 432.
Aetobatis II. 117.
Affen II. 523.
Affen, eigentliche II. 529.
Affen, geſchwänzte mit Geſäßſchwielen II. 532.
Affen, ungeſchwänzte ohne Backentaſchen II. 533.
Afghanen II. 570.
Agalma I. 141.
Agama colonorum II. 281.
Agaricophagus I. 664.
Agathidium I. 664.
Agathis I. 691.
Agathistegida I. 84.
Agelaeus II. 338.
Agloasa I. 623. II. 222.
Agnostus I. 447.
Agrion I. 546. 593.
Agrion virgo I. 593.
Agriopus II. 170.
Agyrtes I. 668.
Ai II. 484.
Ai-Ai II. 525.
Ailurus II. 496.

Alabes II. 159.
Alactaga II. 517.
Alaemon II. 336.
Alauda cristata II. 336.
Alaudida II. 336.
Albunea I. 461.
Alca II. 360.
Alcedida II. 343.
Alcedo ispida II. 344.
Alcida II. 359.
Alcinoe I. 257.
Alciope I. 240
Alcyonella I. 253.
Alcyonida I. 123.
Alecto I. 157.
Alectorida II. 369.
Aleyrodes I. 569.
Alfuru's II. 560.
Aligator lucius II. 234. 289.
Alken II. 359.
Allotria I. 689.
Alosa II 84. 155.
Alpenforelle II. 156.
Alpheus I. 459.
Aluteres II. 146.
Alysia I. 691.
Alyfiden I. 691.
Alytes II. 224.
Amara I. 675.
Amarucium I. 258. 266.
Amarucium Nordmanni I. 263.
Amazonen I. 686.
Amblyopsis II. 157.
Amblypterus II. 133.
Amblyrhynchus ater II. 281.
Amblyurus II. 133.
Ambystoma II. 220.
Ameifen I. 687. 702. 703.
Ameifen, weiße I. 586.
Ameifenbeutler II. 444.
Ameifenheimchen I. 582.
Ameifenigel II. 389. 432. 437.
Ameifenkäfer I. 669.
Ameifenlöwe I. 557. 639.
Ameifenlöwen, Larve des I. 640.
Ameifenfchrecke I. 582.
Ameiva II. 274.
Ameivida II. 274.
Amerikaner II. 561.
Ametabola I. 556. 559.
Amia II. 136. 138.
Amia calva II. 76. 121.
Amiba I. 82.
Amida II. 138. 188.
Ammocoetes branchialis II. 43.
Ammocoetus II. 107.
Ammodytes tobianus II. 160.
Ammodytida II. 160.
Ammonites I. 386. 387.
Ammonitida I. 383. 386.
Ammonshörner I. 383. 386.
Ammophila I. 636. 697.
Ammothoe I 496
Ampelis II. 342.
Ampelis cotinga II. 306.
Ampelis cucullata II. 342.
Amphacanthus II 177.
Amphiarctos II. 499.
Amphibia II. 24. 190.
Amphibola II. 347.
Amphicora I. 236.
Amphicyon II. 498.
Amphimallum I. 667.
Amphinome I. 218. 240.
Amphinomida I. 240.
Amphion I. 455.
Amphioxida II. 102.
Amphioxus II. 13. 38.
Amphioxus lanceolatus II. 102.
Amphipeplea I 356.
Amphipnous Cuchia II. 75. 159.
Amphipoda I. 423. 475.
Amphiprion chrysogaster II. 33. 166.
Amphisbaena II. 270.
Amphisbaenida II. 270.
Amphisyle II. 169.
Amphitrite I. 236.
Amphiuma tridactylum II. 219.
Amphiumida II. 219
Ampullaria cornu arietis I. 358.
Ampullarida I. 358.
Amyxodon II. 494.
Anabas scandens II 187.
Anabates II. 341.
Anabatida II. 341.
Anableps II. 152.
Anacanthina II. 160.
Anampses II. 167.
Ananchytes I. 168.
Anapera I. 604.
Anarrhichas lupus II. 185.
Anas nigra II. 361.
Anatifa laevis I. 423. 427.
Anchorella I. 433.
Ancyla I. 700.
Ancylida I. 341.
Andrena I. 700. 701.
Andrias II. 219.
Androctonus I. 513.
Anenchelum II. 190.
Angia I. 120.
Anguilla II. 158.
Anguillulida I. 184.
Anguis II. 272.
Anhinga II. 362.
Anitocrus I. 479. 480.
Anisoplia I. 667.
Anisoscelis I. 575.
Anistoma I. 664.
Anistomida I. 664.
Annelida I. 174.
Annulata II. 269.
Anohium pertinax I. 656.
Anodonta I. 309.
Anodus II. 151.
Anolis II. 282.
Anomia I. 303. 304.
Anomura I. 461.
Anophales I. 615.
Anoplius I. 697.
Anoplotherida II. 465.
Anoplotherium gracile II. 465.
Anser II. 362.
Anthicus I. 663.
Anthidium I. 700.
Anthocopa I. 700.
Anthomycida I. 606.
Anthomyia I. 606.
Anthophora I. 521. 677. 700.
Anthosoma I. 433.
Anthracida I. 610.
Anthracotherium II. 460.
Anthrax flavus I. 610.
Anthrenus I. 668.
Anthribus I. 653.
Anthus II. 335.
Antilopen II. 479.
Antilope II. 480.
Antipathida I. 120.
Antrimpos I. 459.
Anura II. 220.
Apfelwurm I. 653.
Aphaniptera I. 601.
Aphanisticus I. 655.
Aphidida I. 568
Aphidius I. 689. 691.
Aphis rosarum I. 568.
Aphodius I. 666.
Aphrodite I. 239.
Aphroditida I. 239.
Aphrophora I. 570.
Apida I. 700.
Apiocriniden I. 156.
Apiocrinus I. 156.
Apion frumentarius I. 653.
Apion pomonae I. 653.
Apis I. 677. 700. 702.

Apistes I. 613.
Aplacentaria II. 429. 432.
Aplax II. 292.
Aplysia I. 273. 321.
Aplysia depilans I. 339.
Aplysida I. 339.
Apoda II. 157 211. 213.
Apoda II. 189.
Apoeryptes II. 184.
Apogon II. 171.
Apseudes I. 481.
Aptenodytes II. 359.
Aptera I. 556. 559.
Apteriehthys II. 158.
Apterornis II. 330.
Apterygida II. 377.
Apteryx II. 316. 377.
Apusida I. 443.
Apus I 443.
Aquila imperialia II. 356.
Araber II. 569.
Arachnida I. 402. 486.
Arachnothera II. 337.
Araneida I. 506. 508.
Aradus I. 574.
Arapaima II. 154.
Araukaner II. 562.
Arbritebiene I. 702.
Area I. 310.
Arcellida I. 82.
Archegonus I. 447.
Archrnmuſchel I. 275. 310.
Arcida I. 309.
Arctiscon I. 497.
Arctomys II. 522.
Arcturus I. 480.
Ardea stellaris II. 369.
Ardeida II. 368.
Arenicolida I. 239.
Arenicola piscatorum I. 220. 239.
Argas I. 502.
Argentina II. 156.
Argea I. 448. II. 150.
Argonauta I. 364.
Argonauta Argo I. 391.
Argulida I. 435.
Argulus foliaceus I. 435.
Argyreiosus II. 179.
Argus II. 372.
Argyroneta I. 509.
Argyronetida I. 509.
Aricia I. 240. 606.
Aricidida I. 533.
Arion I. 357.
Armadillo I. 481.
Armfloſſer II 185.
Armfüßler I. 275. 283.
Armfüßler, regelmäßige I. 290.
Armpolypen I. 126.
Armwirbler I. 253.
Arothron II. 147.
Arrenurus I. 503.
Artemia I. 444.
Articulata I. 392.
Arvicola arvalis II. 520.
Aſaphiden I. 447.
Asaphus caudiger I. 447.
Ascalaphus I. 639.
Asearida I. 184.
Ascaris I. 175. 183. 184.
Aseidiae I. 262.
Aseidiae compositae I. 266.
Aseidiae simplices I. 267.
Ascidiae sociales I. 266.
Ascomys II. 519.
Asellus I. 481.
Asellida I. 480.
Asilida I. 612.
Asilus I. 612.
Asindulum I. 595.
Aspalax II. 519.
Aspergillida I. 314.
Aspergillum I. 314.
Aspie II. 260.
Aspidiotus I. 568.
Aspidocloniou II. 260.
Aspidophorus II. 170.
Aspius II. 152.
Aspredo II. 150.
Aspro II. 171.
Aſſel I. 405.
Aſſeln I. 423. 477.
Astacida I. 459.
Astacus fluviatilis I. 418. 460.
Astasida I. 93.
Astata I. 698.
Asterias I. 144. 160.
Asterida I. 160.
Asterolepis II. 137.
Asteronyx I. 159.
Astoma I. 93.
Astrea I. 119. 120.
Astreida I. 119.
Astropecten I. 160.
Astur palumbarius II. 355.
Atax I. 503.
Ateles II. 532.
Ateuchus sacer. I. 666.
Atherina II 183.
Atherix I. 609.
Atherura II. 517.
Atlanta I. 333.
Atlantida I. 332.
Atlas I. 667.
Atractocerus necydaloides I. 656.
Atropos II. 258.
Atta I. 703.
Attagenus I. 668.
Atycha I. 629.
Auchenia I. 660. II. 474.
Auchenia lama II. 474.
Augenfliegen I. 607.
Augenkoralln I. 120.
Augenkrabbe I. 409. 471.
Augenthierchen I. 93.
Aulacostomum I. 228.
Aulaeus I. 692.
Aulopus II. 150. 156.
Aulopyge II. 152.
Aulostoma chinense II. 168.
Aulostomida II. 168.
Aurelia aurita I. 132.
Auricula I. 356.
Auriculida I. 356.
Auſter I. 294. 303.
Auſtern I. 303.
Auſternwürmer I. 236.
Autophagi II. 357.
Autosauria II. 270.
Aves II. 25. 295.
Avicula I. 308.
Avieulida I. 307.
Axenzeller I. 84.
Axia I. 461.
Axina I. 658.
Azolott II. 193. 218.
Azteken II. 562.

B.

Babirussa II. 462.
Bachſtelzen, europäiſche II. 334.
Bacillus I. 585.
Bacteria I. 585.
Baculites I. 386.
Badistes I. 674.
Bären II. 498.
Bärthierchen I. 496.
Bagrus II. 150.
Balaena mysticetus II. 449.
Balaenida II. 448.
Balaenoptera II. 450.
Balancirfliege I. 641.
Balanida I. 428.
Balanus nucum I. 652.
Balanus I. 428.
Balgmilben I. 500.
Balistes II. 146.
Balistida II. 145. 189.
Ballenbiene I. 554.
Ballenfledermäuſe II. 509.
Bandquallen I 256.

Bandwurm, menſchlicher I. 188. 190. 192.
Bandwürmer I. 190.
Bandwürmer, eigentliche I. 195.
Barbus II. 152.
Barſche II. 170. 171. 189.
Barſch II. 34. 38. 58.
Barſchlaus I. 428. 432.
Barſchläuſe I 432.
Bartvögel II. 349.
Basanistes I. 433.
Basiliscus II. 282.
Basilosaurus II. 452.
Baſken II. 569.
Bissus I. 691.
Bathyergus II. 519.
Batrachus II. 186.
Battida I. 446.
Battus pisiformis I. 447.
Bauchfreſſer II. 32.
Bauchfüßer I. 334.
Baumhacker II. 341.
Baumkorallen I. 118.
Baumläufer II. 337.
Baumnattern II. 261.
Baumwanze I. 532.
Baumwanze, graue I. 575.
Bdella vestita I. 504.
Bdellida I. 504.
Bdellostoma II. 106. 107.
Becherkorallen I. 119.
Belemnit I. 389.
Belemnitella I. 390.
Belemnites I. 390.
Belemnitida I. 389.
Belone II. 165.
Belostoma I. 573.
Bembecida I. 697.
Bembex I. 698.
Bembidium I 674.
Berbern II. 569.
Berenice I. 137.
Berenicida I. 137.
Bergforelle II. 30.
Bernhardinerkrebſe I. 463.
Bernſteinſchnecke I. 201.
Beroe I. 256.
Beroida I. 256.
Beryx II. 172.
Berhylus I. 690. 691.
Beltwanze I. 574.
Beutelbachſe II. 444.
Beutelmaus II. 444.
Beutelnager II. 441.
Beutelratze II. 393. 438. 440.
Beutelratzen II. 443.
Beutelratzen, eigentliche II. 444.
Beutelthiere II. 430. 437.
Beutelthiere, fleiſchfreſſende II 444.
Beutelwolf II. 444.
Biber II. 391. 517.
Bibio I. 613.
Bibionida I. 613.
Bicellaria I. 248.
Biene I. 677. 687 700.
Bienen, geſellig lebende I. 702.
Bienenfreſſer II. 343.
Bienenwolf I. 658. II. 343.
Bimana II. 432. 535.
Bipeltata I. 454.
Bipes II. 272.
Bipinnaria asterigera I. 165.
Biphora I. 268.
Birgus latro I. 464.
Birkenhähnchen I. 632.
Biſon II. 480.
Bittacus tipularides I. 641.
Blabera I. 581.
Blanus II. 270.
Blaps mortisaga I. 664.
Blaſenfüße I. 589.
Blaſenkäfer I. 662.
Blaſenſchnecken I. 338. 360.
Blaſenwürmer I. 196.
Blättchenſchnecken I. 341.
Blätterfreſſer I. 677.
Blatt, trockenes I. 585.
Blatta I. 517. 576.
Blatta germanica I. 581.
Blattflöhe I. 569.
Blattfüßer I. 422. 441.
Blatthörner I. 665. 676.
Blattida I. 580.
Blattkiemer I. 275. 291.
Blattkrebſe I. 443.
Blattläuſe I. 568.
Blattlausfreſſer I. 661.
Blattwespe I. 527.
Blattweſchen I. 694.
Blattwickler I. 623.
Bledius I. 670.
Blennechis II. 185.
Blennidida II. 189.
Blennioida II. 184.
Blennius ocellatus II. 184.
Blephanis I. 586. II. 180.
Blindfiſche II. 157.
Blindmaus II. 519.
Blindſchlangen II. 264.
Blindwanzen I. 574.
Blindwühlen II. 214.
Blochius II. 181.
Blumenfliegen I. 606.
Blumenkäfer I. 665.
Blumenmücken I. 613.
Blumenthierchen I. 215.
Blutegel I. 227.
Blutegel, mediciniſcher I. 224. 225.
Boa Constrictor II. 262.
Bockkäfer I. 658.
Bocydium I. 570.
Bogenkrabben I. 470.
Bohadschia I. 169.
Bohrkäfer I. 656.
Bohrmuſcheln I. 313.
Bohrmuſcheln, eigentliche I. 296.
Boida II. 263.
Bolitophilus I. 614.
Bombardierkäfer I. 674.
Bombinator II. 224.
Bombus I. 700. 702.
Bombycida I. 626.
Bombycilla II. 333.
Bombylida I. 610.
Bombylus I. 557. 611.
Bombyx mori I. 627.
Bombyx quercifolia I. 618.
Bomolocus I. 434.
Bopyrida I. 479.
Bopyrus squillarum I. 479.
Borborus I. 606.
Boreus I. 644.
Borkenkäfer I. 548. 647. 653.
Borkenthiere II. 453.
Borlasia I. 209.
Borſtenthierchen I. 99.
Borſtenträger I. 98.
Bos bison II. 480.
Bostrychida I. 653.
Bostrychus typographus I. 653.
Botheriocephalus latus I. 192. 195.
Bothriolepis II. 137.
Bothrops II. 258.
Botokuden II. 502.
Botryllus I. 264. 266.
Botys I. 624.
Bowerbankia I. 253.
Box II. 175.
Brachinida I. 674.
Brachinus crepitans I. 674.
Brachionus I. 216.
Brachiopoda I. 275. 283. 290.
Brachiostoma lubricum II. 102.
Brachycera I. 604.
Brachygaster I. 692.
Brachystoma I. 607.
Brachyura I. 465.

Brachyurus II. 532.
Bracon I. 691.
Braconiden I. 689. 691.
Bradypoda II. 484.
Bradypus tridactylus II. 484.
Brama Raji II. 176.
Branchiata I. 335.
Branchiobdella I. 227. 228.
Brauchipida I. 443.
Branchipus stagnalis I. 444.
Brassen II. 189.
Bremsen I. 612.
Brenthus I. 653.
Breviceps II. 224.
Brevilinguia II. 267.
Brillenfliege I. 518. 606.
Brillennatter, ägyptische II. 260.
Brisa I. 461.
Brissus I. 168.
Brontes I. 448.
Brosmius II. 162.
Bruchus pisi I. 653.
Brustflosser II. 33.
Bryaxis I. 670.
Bryozoa I. 246. 247.
Bubo II. 353.
Bucciuida I. 351. 360.
Buccinum prismaticum I. 351.
Buccinum undatum I. 351.
Bucco versicolor II. 349.
Bucconida II. 349.
Bucephalus polymorphus I. 201.
Bucerida II. 344.
Buceros rhinoceros II. 344.
Buchdruckerkäfer I. 653.
Bücherläuse I. 589.
Bücherskorpione I. 511.
Buckelfliegen I. 611.
Buckelroche II. 36.
Buckelzirpen I. 570.
Bucorvus II. 344.
Bufo vulgaris II. 223.
Bufonida II. 223.
Bulimus I. 317.
Bulla I. 339. 360.
Bullaea I. 339.
Bullida I. 338.
Bungarus II. 260.
Buntspecht II. 349.
Buphaga II. 338.
Buprestida I. 654.
Buprestis gigas I 654.
Buprestis manca I. 548. 647.
Bursaria I. 98.
Büschelkiemer II. 143. 188.
Büschelkrebse I. 440.
Buschmänner II. 559.
Buschmücken I. 614.
Buschsänger II. 334.
Busenthierchen I. 85.
Buteo II. 355.
Buthus I. 513.
Butyrinus II. 136. 155.
Byrrhida I. 668.
Byrrhus I. 668.
Bythinus I. 670.
Byturus I. 668.

C.

Cactus-Laus I. 568.
Caesio II. 175.
Calamaria II. 262.
Calamoberpe II. 334.
Calandra granaria I. 652.
Calandra palmarum I. 652.
Calao II. 344.
Calappa I. 470.
Calceola I. 291.
Calicurgus I. 697.
Calidris II. 367.
Caligida I. 434.
Caligus I. 434.
Callaeas II. 339.
Callianassa I. 461.
Callianida I. 461.
Callianira I. 257.
Callianirida I. 256.
Callichora I. 136.
Callichroma moschatum I. 659.
Callichthys II. 150.
Callichthys miles II. 36.
Callidea I. 575.
Callidium I. 659.
Callimome I. 690.
Callionymus II. 184.
Callirhoe I. 136.
Callithrix II. 532.
Callomyia I. 607.
Callorhynchus II. 69.
Callyodon II. 167.
Calopomus II. 177.
Calosoma sycophanta I. 646. 673.
Calymeniden I. 447.
Calymene Blumenbachi I. 447.
Calyptera I. 606.
Calyptraea I. 345.
Camelus II. 474.
Camelopardalis Giraffa II. 475.
Campanularia I. 127. 130.
Campanularida I. 129.
Campephaga II. 333.
Campiloplenriden I. 448.
Cancee I. 412. 471.
Cancer pagurus I. 470.
Cancroma II. 369.
Canida II. 494.
Canis lupus II. 494.
Cantharis (der Alten) I. 663.
Cantharus II. 175.
Capito II. 349.
Capitodus II 135.
Capitosaurus II. 216.
Capra II 480.
Capra ibex II. 478.
Caprella I. 475.
Caprellida I. 475.
Caprimulgida II. 346.
Caprimulgus europaeus II. 346.
Caprina I. 290.
Caprinida I. 289.
Capromys II. 521.
Caprotina I. 290.
Capsida I. 574.
Capsus I. 574.
Capulida I. 345. 360.
Capulus I. 345.
Carabida I. 648. 673. 677.
Carabus I. 521. 534. 643. 645. 674.
Carabus auratus I. 674.
Caranx II. 180.
Carapus II. 159.
Carbo II. 363.
Carcharias II. 99. 119. 114. 117.
Carcharida II. 119.
Carcharodon II. 119.
Carchesium I. 96.
Carcinus I. 471.
Cardida I. 310.
Cardinalkäfer I. 663.
Cardisoma I. 472.
Cardium I. 311.
Careischildkröte II 291.
Carida I. 459.
Caridina I. 459.
Carinaria I. 333.
Carnivora II. 431. 490.
Carnivora (Beutelthiere) II. 444.
Carychium I. 356.
Caryocrinus I. 155.
Caryophyllia I. 108. 119.
Caryophyllida I. 105.
Cassicus II. 338.
Cassida I. 350.
Cassida I. 661.

Cassida equestris I. 548. 647.
Cassidida I. 661.
Cassidulida I. 167.
Cassidulus I. 167.
Cassiopea I. 137.
Cassis I. 350, 351.
Caſtagnole II. 176.
Castor II. 391.
Castor fiber II. 518.
Castorida II. 517.
Caſuar II. 376.
Casuarius galeatus II. 376.
Cataphracta II. 169. 189.
Catarrhactes II. 359.
Catarrhina II. 532.
Cathartes II. 354.
Catenipora I. 118.
Catocala I. 626.
Catodon I. 265. 450.
Catodontida II. 265.
Catometopa I. 471.
Catopida I. 668.
Catops I. 668.
Caturus II. 134.
Caudata II. 211. 216.
Cavia II. 515.
Cavia cobaya II. 391.
Cavicornia II. 478.
Cavida II. 515.
Cehlepyris II. 333.
Cebrio rufus I. 657.
Cebrionida I. 657.
Cebus apella II. 531.
Cecidomyia I. 614.
Cecrops I. 434.
Celten II. 570.
Celto-Romanen II. 571.
Cellularia I. 248. 252.
Cenobita I. 464.
Centetes II. 504.
Centrina II. 119.
Cantris I. 700. 701.
Centriscus II. 169.
Centrolophus II. 178.
Centropyx II. 274.
Centrotus I. 570.
Centrurus I. 513.
Cephalaspida II. 125. 188.
Cephalaspis II. 126.
Cephalemyia I. 605.
Cephalocera I. 612.
Cephalophora I. 274. 315.
Cephalopoda I. 361.
Cephalotes I. 675. II. 510.
Cephea I. 137.
Cephenemyia I. 605.
Cephus I. 695.
Cepola II. 182.
Cerambycida I. 659.
Cerambyx I. 659.
Ceraphron I. 691.
Ceratites nodosus I. 386.
Ceratophrys II. 224.
Ceratopogon I. 614.
Cerceis I. 480.
Cerceris I. 698.
Cercolabes II. 517.
Cercoleptes II. 500.
Cercoleptida II. 499.
Cercopida I. 570.
Cercopis I. 570.
Cercopithecus II. 533.
Cerithida I. 346. 360.
Cerithium I. 346.
Ceroroma I. 663.
Cerophytum I. 655.
Certhia cyanea II. 337.
Certhida II. 337.
Cerura I. 626.
Cerurida I. 626.
Cervida II. 477.
Cervus elaphus II. 477.
Cervus tarandus II. 478.
Cestoidea I. 190.
Cestracida II. 118.
Cestracion II. 118.
Cestum Veneris I. 255.
Cetacea II. 431. 446.
Cetonia aurata I. 666.
Cetonida I. 665.
Ceyx II. 344.
Chaeropotamus II. 462.
Chaeropus II. 444.
Chaetodon II. 176.
Chaetogaster I. 230.
Chaetoglena I. 94.
Chaetonotus I. 214.
Chaetotyphla I. 94.
Chalcidida I. 690. II. 272.
Chalcis I. 690. II. 273.
Chalicodoma I. 701.
Chalicotherium II. 466.
Chama I. 293. 306.
Chamaesaurus II. 273.
Chamaeles africanus II. 276.
Chamaelonida II. 277.
Chamäleone II. 277.
Chamida I. 306.
Characina II. 150.
Characinen II. 150.
Charadrida II. 368.
Charadrius II. 368.
Chauliodes I. 639. II. 155.
Chauna chavaria II. 369.
Cheilmus II. 167.
Cheilio II. 167.
Cheilodactylus II. 174.
Cheilosia I. 608.
Cheiracanthus II. 130.
Cheirogale II. 527.
Cheirotherium II. 454.
Chelichthys II. 147.
Chelidon II. 332.
Chelifer I. 512.
Chelmon II. 176.
Chelodina II. 293.
Chelonia II. 251. 289. 292.
Chelonia imbricata II. 291.
Chelonodon II. 147.
Chelonus I. 692
Chelostoma I. 701.
Chelyda II. 293.
Chelydra II. 293.
Chelys fimbriata II. 293.
Chermes I. 569.
Cherokeſen II. 562.
Chersita II. 294.
Chilina I. 356.
Chilopoda I. 485.
Chiloscyllium II. 119.
Chimaera II. 39. 109.
Chimaera monstrosa II. 44. 113.
Chimaerida II. 189. 113.
Chimpanſe II. 533.
Chinchilla lanigera II. 515.
Chineſen II. 563.
Chionea I. 614.
Chique I. 602.
Chirocentrus II. 155.
Chirodota I. 168.
Chiromys madagascarensis II 525.
Chiromyza I. 609.
Chironectes II. 186. 444.
Chironomus I. 614.
Chiroptera II. 507.
Chirotes II. 270.
Chirotherium II. 216.
Chirurg II. 177.
Chiton I. 359.
Chitonella I. 359.
Chitonida I. 359.
Chizaerhis II. 347.
Chlaenius I. 674.
Chlamidodon I. 99.
Chlamydosaurus II. 282.
Chlamydotherium II. 483.
Chlamyphorus II. 483.
Chloe I. 591.
Chlocia I. 240.
Chloraemida I. 236.
Chlorion I. 697.
Chlorophthalmus. II. 156.

Choleva I. 668.
Choloepus II. 485.
Chondracanthida I. 432.
Chondracanthus merlucci I. 432.
Chondros I. 357.
Chondrosteus II. 127.
Chondrostoma II. 152.
Chonetes I. 291.
Choretra I. 614.
Chorinemus II. 180.
Chromida II. 165.
Chromis II. 165.
Chrysaora I. 136.
Chrysida I. 692.
Chrysis I. 554. 692.
Chrysochloris II. 503.
Chrysolampus I. 689.
Chrysomela I. 661.
Chrysomelida I. 661.
Chrysops I. 612.
Chrysotus I. 608.
Cicada I. 571.
Cicada perla I. 570.
Cicada ulmi I. 571.
Cicaden, eigentliche I. 571.
Cicadida I. 570. 571.
Cichla saxatilis II. 165.
Cicindela campestris I. 548. 647. 676.
Cicindelida I. 648. 675.
Ciconia Marabu II. 369.
Cidarida I. 165.
Cidariden, eigentliche I. 166.
Cidaris I. 166.
Cimbex I. 527. 694.
Cimbus I. 574.
Cimex I. 575.
Cinclus II. 335.
Cineras vittatus I. 426.
Cingulata II. 482.
Cinnyrida II. 337.
Cinnyris senegalensis II. 337.
Cinosternum II. 293.
Cinyxis II. 294.
Circus II. 355.
Cirolanus I. 480.
Cirrhipedia I. 421. 423.
Cirrhites II. 171.
Cirrhonereis I. 240.
Cistela I. 664.
Cistelida I. 663.
Cistudo II. 293.
Cixis I. 571.
Cladobates tana II. 505.
Cladobatida II. 505.
Cladodus II. 118.
Cladolabes I. 169.
Cladonema I. 136.
Cladoxerus I. 585.
Clamatores II. 328. 339.
Clangula II. 362.
Clausilia I. 357.
Clavagella I. 314.
Clavelina I. 267.
Clavella I. 432.
Clavicornia I. 667. 677.
Claviger I. 642. 670.
Clavigerida I. 669.
Cleodora I. 331.
Clepsine hyalina I. 227.
Clepsinida I. 227.
Clerida I. 657.
Clerus alvearius I. 658.
Clerus apiarius I. 658.
Climacteris II. 337.
Clinocera I. 609.
Clinus II. 185.
Clio borealis I. 331.
Clioida I. 331.
Clisia I. 428.
Clitellaria I. 609.
Clivina I. 675.
Clubiona I. 509.
Clupea harengus II. 154.
Clupeida II. 154. 189.
Clymenia I. 386.
Clypeaster I. 167.
Clypeastroida I. 166.
Clytus I. 659.
Cobitis II. 151. 152.
Coccida I. 567.
Coccidula I. 662.
Coccinellida I. 661.
Coccinella I. 662.
Coccolepis II. 138.
Coccosteus II. 126.
Coccothraustes II. 336.
Coccus cacti I. 567.
Cochenille, ächte I. 567.
Cochliodus II. 118.
Coecilia II. 215.
Coecilida II. 214.
Coelacanthida II. 137. 188.
Coelacanthus II. 138.
Coelogenys II. 391. 515.
Coelopeltida II. 261.
Coelopeltis II. 261.
Coelorhynchus II. 181.
Coenurus cerebralis I. 197.
Coleoptera I. 558. 642.
Coleris I. 664.
Colias I. 631.
Colisa II. 187.
Colius II. 347.
Colletes I. 700. 701.
Collyris I. 676.
Colobus II. 533.
Colon I. 668.
Colopterida II. 342.
Colossochelys II. 294.
Coluber Aesculapii II. 262.
Coluber natrix II. 234. 237.
Colubrida II. 261.
Columba porphyrio II. 329.
Columbae II. 328.
Columbella I. 350.
Columbida II. 328.
Colydium I. 654.
Colymbetes I. 673.
Colymbus cornutus II. 317. 360.
Colymbida II. 360.
Comaster I. 157.
Comatula I. 157. 436.
Comatula mediterranea I. 157.
Comatulida I. 156.
Conchifera I. 274.
Cenchiosaurus II. 285.
Condor II. 354.
Condylura II. 503.
Conger II. 158.
Conida I. 348. 360.
Conirostres II. 331.
Conocephalus I. 448.
Conops I. 607.
Conopsida I. 607.
Conus I. 348. 348.
Copepoda I. 421. 436.
Cophias II. 258.
Copris lunata I. 666.
Coprophagida I. 666.
Coracias garrula II. 342.
Coracida II. 342.
Coracina II. 342.
Corax II. 119.
Corbis I. 311.
Corbula I. 311.
Coregonus II. 156.
Coregonus pallasii II. 84.
Coreida I. 575.
Corens I. 575.
Coricus II. 167.
Corixa I. 572.
Corizus I. 575
Cornufer II. 225.
Coronella II. 262.
Coronula I. 428.
Corophia I. 477.
Corphyrops I. 608.
Corvida II. 338.
Corvus II. 339.

Corvus coronix II. 315.
Corvina II. 174.
Corydalis I. 639.
Corydia I. 581.
Coryne I. 129.
Coryphaena doradon II. 178.
Coryphaenida II. 177. 189.
Corystes I. 470.
Corythaix II. 347.
Cossus I. 626.
Cossyphus II. 167.
Cottus II. 169.
Coturnix II. 373.
Courtillière I. 582.
Crabro I. 698.
Crabronida I. 698.
Cracticus II. 339.
Craugon I. 459.
Crania I. 290.
Crassatella I. 311.
Crax alector II. 374.
Creeks II. 562.
Crenatula I. 306.
Crenilabrus II. 167.
Crenicichla II. 165.
Creophila I. 606.
Creusia I. 428.
Crevettine I. 475.
Crex II. 367.
Cribina I. 122
Cricetus vulgaris II. 519.
Crinoidea I. 145. 152.
Crioceridа I. 660.
Crioceria 12 punctata I. 660.
Crisia I. 252.
Cristalis I. 603.
Cristatella I. 253.
Crocodilida II. 288.
Crocodilurus II. 274.
Crocodilus niloticus II. 287.
Crocodilus rhombifer II. 228.
Crossarchus II. 496.
Crossorhinus II. 119.
Crotalida II. 258.
Crotalus II. 230. 253. 256. 258.
Crotalus horridus II. 258.
Crotophaga II. 350.
Crustacea I. 402. 403.
Crypticus I. 661.
Cryptobranchus II. 219.
Cryptocephalus I. 661.
Cryptopus II. 293.
Crypturida II. 373.
Crypturus II. 373.
Cryptus I. 691.
Cteniza I. 510.
Ctenoidea II. 142.
Ctenomys II. 519.
Ctenophora I. 246. 254.
Ctenophora I. 614.
Ctenophyllia I. 120.
Cucujo I. 665.
Cucujus I. 654.
Cuculida II. 350.
Cucullia I. 626.
Culex canorus II. 350.
Culex I. 551.
Culex pipiens I. 595. 615.
Culex, Puppe von I. 600.
Culicida I. 615.
Cunina I. 137.
Curculio I. 652.
Curculionida I. 651.
Cursores II. 357. 375.
Cuterebra I. 605.
Cyamida I. 475.
Cyamus coti I. 474.
Cyanea I. 136.
Cyanotis II. 342.
Cyathina I. 119.
Cyathophyllia I. 119.
Cyathophyllida I. 119.
Cybium II. 179.
Cychrus I. 674.
Cyclas I. 311.
Cyclasida I. 311.
Cyclica I. 661.
Cyclifera II. 123. 135.
Cycloidea II. 35. 141.
Cyclogaster I. 609.
Cyclometopa I. 470.
Cyclonotum I. 671.
Cyclopen I. 438.
Cyclopida I. 438.
Cyclops I. 128. 436. 438.
Cyclopsina I. 438.
Cyclopterus II. 184.
Cyclostoma I. 359.
Cyclostomata II. 100. 104.
Cyclostomida I. 358.
Cyclurus II. 281.
Cyclus I. 447.
Cycnus I. 432.
Cydippe I. 257.
Cydnus I. 575.
Cygnus II. 362.
Cylindrophis II. 264.
Cymbium I. 349.
Cymbulia I. 331.
Cymindis I. 674.
Cymodoce I. 480.
Cymothoë I. 480.
Cynaiturus jubatus II. 493.
Cynipida I. 688.
Cynips gallae tinctoriae I. 688.
Cynocephalus II. 523. 533.
Cynthia I. 267.
Cyphaspis I. 447.
Cyphon I. 657.
Cypraea I. 348.
Cyprella I. 440.
Cypricardium I. 311.
Cyprida I. 439.
Cypridella I. 440.
Cypridina I. 440.
Cyprinida II. 151. 189.
Cyprinodon II. 152.
Cyprinodonta II. 152. 189.
Cyprinus carpio II. 32. 151.
Cypris I. 438. 439. 440.
Cypselida II. 345.
Cypselus apus II. 345.
Cypselus esculentus II. 346.
Cyreno I. 311.
Cystica I. 196.
Cysticercus cellulosae I. 196. 197.
Cystignathus II. 224.
Cystocrinida I. 154.
Cystocrinus I. 155.
Cytacis I. 136.
Cythera I. 311.
Cytherea I. 440.

D.

Dacnis II. 337.
Dactylethra II. 223.
Dactyloptera mediterranea II. 32. 169.
Dactylopterus II. 170.
Dapebiden II. 133.
Dapedius II. 41. 133.
Daphnia I. 126. 440.
Daphnida I. 440.
Darnis I. 570.
Dascyllus II. 166.
Daffelfliegen I. 604.
Dasypogon I. 612.
Dasyprocta II. 515.
Dasypus peba II. 483.
Dasytes I. 657.
Dasyurus II. 445.
Decapoda I. 422. 452. 456.
Decticus I. 583.
Delphinapterus II. 451.
Delphine II. 450.
Delphinida II. 450.
Delphinorbynchus II. 451.
Delphinula I. 352.
Delphinus phocaena II. 451.
Demodex I. 500.

Dentrobates II. 224.
Dentrocoela I. 207.
Dentrocolaptes II. 341.
Dendrodus II. 137.
Dendrogyra I. 120.
Dendrophis colubrina II. 260.
Dendrophyllia I. 119.
Dentalida I. 343. 360.
Dentalium entalis I. 343.
Dentex II. 175.
Dentirostres II. 331.
Dermanyssus I. 502.
Dermestes lardarius I. 668.
Dermestida I. 668.
Dermoptera I. 580.
Dermoptera II. 510.
Desman II. 395. 501—504.
Desmia I. 119.
Desmodus II. 509.
Desmophyllum I. 119.
Desoria I. 563.
Devexa II. 475.
Dezia I. 607.
Diacope II. 171.
Diadema I. 166.
Diagramma II. 174.
Diaperis I. 664.
Diaptria I. 691.
Dibamus II. 271.
Dibranchiata I. 387.
Dicaeum II. 337.
Diceras I. 306.
Dichanta I. 606.
Dichelestida I. 433.
Dichelestium sturionis I. 433.
Dichobune II. 466.
Dicholopus II. 370
Dickhäuter II. 431. 455.
Dickköpfe I. 630.
Dickkopffliege I. 607.
Dicotylea II. 462.
Dicranurus II. 334.
Dicynodon II. 276.
Didelphen II. 429. 432.
Didelphys II. 393. 438. 440.
Didelphys dorsigera II. 444.
Didemnum I. 266.
Didus II. 330.
Diglena forcipata I. 212.
Dilophus I. 613.
Dinobryida I. 93.
Dinornida II. 376.
Dinornis II. 377.
Dinosauria II. 282.
Dinosaurus II. 282.
Dinotherida II. 454.
Dinotherien II. 454.
Dinotherium giganteum II. 454.
Dioctria I. 612.
Diodon hystrix II. 146.
Diodontida II. 146.
Diomedea II. 364.
Diopsis I. 518.
Diopsis Ichneumonides I. 606.
Diphyes Brajae I. 140.
Diphyida I. 140.
Diphyllidia ocellata I. 311.
Diplacanthus II. 130.
Diploctenium I. 120.
Diplodus II. 118.
Diploglossus Honttugni II. 271.
Diplopoda I. 484.
Diplopterus II. 132.
Diplostomum I. 174. 185.
Diplozoon paradonum I. 204.
Dipsas II. 261.
Diptera I. 557. 594.
Dipteren, hüpfende I. 601.
Dipterida II. 131. 188.
Dipterus II. 131. 132.
Dipus sagitta II. 516.
Dircaea I. 663.
Dixobale I. 139.
Discoidea I. 167.
Dispholidus Lslandi II. 260.
Disticha II. 133.
Diſtelfink II. 320.
Distoma duplicatum I. 201.
Distoma hepaticum I. 203.
Distomida I. 203.
Dixa I. 614.
Dodo's II. 329.
Dolabella I. 339.
Dolerus I. 695.
Dolichopida I. 608.
Dolichopus I. 595. 608.
Dolichurus I. 697.
Dolium I. 351.
Dolomedes I. 509.
Donacia I. 660
Donacia crassipes I. 544.
Donax I. 311.
Donnerkeile I. 389.
Doppelfloſſer II. 131. 188.
Doppelfüßer I. 484.
Doppellöcher I. 203.
Doppelquallen I. 140.
Doppelräderthiere I. 216.
Doppelſchleichen II. 270.
Doppelwurm I. 204.
Doppelzähner II. 431. 451.
Doppelzeiler I. 84. 133.
Dorade II. 178.
Doraden II. 177. 189.
Dorcatherium II. 478.
Dorida I. 340.
Doridium I. 339.
Dorippe I. 470.
Doris I. 335. 337.
Doris tuberculata I. 340.
Dornhaie II. 118.
Dornrücken I. 609. II. 181.
Dorylus I. 703.
Drache, fliegender II. 279.
Draco II. 282.
Draco volitans II. 279.
Draucosaurus II. 285.
Drapetes I. 611.
Drehkorallen I. 119.
Drehwurm I. 197.
Dreieckmuſcheln I. 309.
Dreilöcher I. 203.
Dreissena I. 308.
Dreizähner II. 147.
Dremotherium II. 477.
Drepano II. 176.
Drepanis II. 337.
Drilus I. 657.
Drohne I. 518. 702.
Dromains II. 376.
Dromas II. 369.
Dromia I. 465.
Dromius I. 674.
Dronten II. 329.
Droſſeln II. 335.
Dryinus I. 691.
Drymophila II. 341.
Dryophida II. 261.
Dryophis II. 261.
Dügong II. 398. 452.
Dules II. 171.
Dungfliegen I. 605.
Dünnfinger II. 525.
Dünnſchnäbler II. 331.
Dynastes (hercules) I. 667.
Dynastida I. 666.
Dyomea I. 130.
Dysaster I. 168.
Dyschirius I. 675.
Dysdera I. 509.
Dysporus II. 363.
Dytiscida I. 648.
Dytiscus I. 529.
Dytiscus latus I. 672.
Dytiscus marginalis I. 548. 647.

E.

Eber II. 384. 461.
Ecaudata II. 211.
Echeneis remora II. 184.
Echidna hystrix II. 389. 433. 437.
Echimys II. 521.
Echinaster I. 160.
Echinida I. 160.
Echinida II. 437.
Echiniden I. 166.
Echinococcus I. 197.
Echinocyamus I. 167.
Echinodermata I. 142.
Echinolampas I. 167.
Echinometra I. 166.
Echinoneus I. 167.
Echinopora I. 120.
Echinorhinus II. 119.
Echinorhynchus I. 174. 180.
Echinus I. 105. 144. 160.
Echis II. 259.
Echiurus I. 229.
Eckschupper II. 123. 128.
Edelfalken II. 355.
Edelfalter I. 631.
Edentata II. 431. 481.
Edolius II. 334.
Edriophthalma I. 422. 472.
Edwardsida I. 122.
Egel I. 224.
Egyptier II. 568.
Eichengluckе I. 618.
Eichenwickler (Neſt und Raupe) I. 623.
Eichhörnchen II. 521.
Eidechſen II. 251. 265.
Eidechſen, eigentliche II. 270.
Eidechſen der alten Welt II. 274.
Eidechſen der neuen Welt II. 274.
Eidechſe, grüne II. 24. 273.
Eidergans II. 361.
Einfüßer I. 485.
Einhufer II. 466.
Einleibige I. 181.
Eintagsfliege I. 536. 551.
Eintagsfliege Swammerdamms I. 590.
Einzeiler I. 84. II. 132.
Einzeiler II. 132.
Eiſchnecken I. 347. 360.
Eisvögel II. 343.
Elanus II. 351.
Elapida II. 260.
Elaps II. 260.
Elasmotherium II. 464.
Elater noctilucus I. 655.
Elaterida I. 655.
Eledone I. 391. 392.
Elenchus I. 636.
Eleotris II. 184.
Elephant, foſſiler II. 391.
Elephant, aſiatiſcher II. 385.
Elephas indicus II. 457.
Elliprocephalus I. 448.
Elritze II. 34.
Elmis I. 671.
Elodita II. 293.
Elops II. 155.
Elosia II. 225.
Emarginula I. 352.
Emberiza II. 336.
Embia I. 589.
Embyden I. 589.
Embida I. 589.
Emesa I. 574.
Empalo vom Cap II. 461.
Empida I. 611.
Empis I. 611.
Empusa I. 586.
Emyda II. 293.
Emydium I. 496. 497.
Emys europaea II. 234. 244.
Emysaurus II. 293.
Enaliosauria II. 284.
Enchelina I. 98.
Enallostegida I. 84.
Enchelyophis II. 161.
Enchelys I. 85. 98.
Enchodus II. 180.
Enchytraeus I. 239.
Encrinida I. 155.
Encrinus liliiformis I. 156.
Encyrtus I. 690.
Endomychida I. 660.
Endomychus I. 661.
Engraulis II. 155.
Engystoma II. 224.
Enhydris II. 497.
Enuomus I. 625.
Enten II. 361.
Entenmuſchel I. 284.
Entenmuſcheln I. 423. 427.
Entomostegida I. 84.
Entomostraca I. 421. 423.
Enygrus II. 263.
Eolida I. 339.
Eolidia I. 340.
Epeira I. 488. 509.
Ephemera I. 536. 551.
Ephemera Swammerdammi I. 590.
Ephemerida I. 590.
Ephippiger I. 583.
Ephippus II. 176.
Ephyra I. 136.
Epibulus II. 167.
Epicrates II. 263.
Epicrium II. 215.
Epimachus II. 339.
Epipyxis I. 93.
Epistylis nutans I. 96.
Equula II. 179.
Equus Zebra II. 469.
Erbſenkäfer I. 653.
Erbſenmuſcheln I. 311.
Erdagame von Guinea II. 281.
Erdflöhe I. 661.
Erdlibellen I. 639.
Erdmilben I. 504.
Erdmolche II. 220.
Erdmücken I. 614.
Erdnattern II. 261.
Erdſchwein vom Kap II. 481.
Erdwürmer I. 229.
Erebus I. 557.
Erebus limax I. 626.
Eremias II. 274.
Erethizon dorsatus II. 517.
Ergasilida I. 434.
Ergasilus I. 434.
Erichthonius I. 477.
Eriusceus II. 504.
Eriodora II. 341.
Eriodorida II. 341.
Eriomys II. 516.
Erioptera I. 614.
Errantia I. 237.
Ersaea I. 141.
Erycida II. 263.
Eryma I. 460.
Eryon I. 461.
Eryphia I. 471.
Erythraeus I. 505.
Erythrinus II. 151.
Eryx II. 263.
Eschara I. 253.
Escharida I. 252.
Eſkimo's II. 565.
Esocida II. 153. 189.
Esox lucius II. 47. 66. 153.
Eſthen II. 565.
Eteroplus II. 165.
Etheria I. 305.
Etherida I. 305.
Etrucker II. 383.
Euaxes I. 239.
Eucharis I. 257.
Euchlanis I. 216.
Eucnemis I. 655. II. 225.
Eucoila I. 689.
Eudeudrium I. 129.
Eudora I. 137.

Endytes II. 360.
Englena viridis I. 86. 93.
Euglypha I. 82.
Eulaema I. 701.
Eulais I. 503.
Eulen I. 625. II. 352.
Eulimena I. 444.
Eumenes I. 699.
Eumolpe I. 240.
Eumolpus I. 661.
Eumorphus I. 661.
Eunectes II. 263.
Ennice I. 218. 237. 240.
Ennicida I. 240.
Eupetes II. 335.
Euphone II. 335.
Euphrosyne I. 240.
Euplocamus I. 341.
Euplota I. 99.
Euplotes I. 99.
Euprepia I. 627.
Euprepis II. 272.
Enpnoctes II. 220.
Euryale I. 159.
Enryalida I. 159.
Eurybia I. 137. 331.
Eurylaema II. 343.
Eurynome I. 470.
Eurynotus II. 133.
Euryodon II. 483.
Enrypyga II. 369.
Eurysternum II. 293.
Enrystomus II. 343.
Enrytoma I. 690.
Ensarcus I. 506.
Eusmilia I. 120.
Evadne I. 441.
Evania I. 692.
Evanida I. 692.
Exocoetus II. 164. 165.
Exodon II. 151.

F.

Fadenschnecken I. 339.
Fadenwürmer I. 178.
Fadenwurm der Tropengegenden I. 184.
Falco II. 355.
Falco carolinensis II. 351.
Falconida II. 355.
Falken, unechte II. 355.
Fangheuschrecken I. 585.
Faltenschnecken I. 349. 360.
Faltenschupper II. 136. 188.
Fasciolaria I. 350.
Faulthiere II. 484.
Faustschnecken I. 358.
Favonia I. 137.
Federbuschpolypen I. 247. 253.
Federbuschwirbler I. 253.
Federmotten I. 622.
Feldheuschrecken I. 583.
Feldhühner II. 373.
Felida II. 492.
Felis tigris II. 390. 490.
Fellah's II. 568.
Felsenschnecken I. 350. 360.
Feronia I. 675.
Fetischschlange II. 262.
Fettfliegen I. 606.
Feuerzapfen I. 267.
Fiber II. 520
Fiersfer II. 161.
Figites I. 689.
Filaria medinensis I. 184.
Filistata I. 510.
Finken II. 335.
Finnen II. 565.
Finnenwurm I. 196. 197.
Firolida I. 333.
Firola I. 333.
Fischasseln I. 479.
Fischdrachen II. 285.
Fische II. 23. 27.
Fische, fußlose II. 157.
Fischkäfer, der große I. 672.
Fischkäfer I. 524.
Fischkäfer I. 671. 676.
Fissilinguia II. 267.
Fissirostres II. 331.
Fissurella I. 352.
Fistulana I. 314.
Fistularia II. 169.
Fistularida II. 189.
Flachkrebse I. 454.
Flatterthiere II. 432. 506.
Fledermäuse II. 507.
Fledermäuse, eigentliche II. 508. 509.
Fledermausfisch II. 186.
Fledermausläufel I. 603.
Fleischfliegen I. 606.
Fleischfresser, eigentliche II. 431.
Fliegen I. 605.
Fliegen, eigentliche I. 604.
Fliegenmaden I. 607.
Fliegenschnäpper II. 333.
Fliegenschnäpper, weißhalsiger II. 333.
Flöhe I. 601.
Flohkrebse I. 423. 475.
Flohkrebse I. 477.
Flohkrebs I. 402.
Florfliegen I. 590.
Florfliege I. 546.
Floscularia I. 215
Floscularida I. 215.
Flösselhechte II. 130.
Flossenfüßer I. 329.
Flötenmaul, chinesisches II. 168.
Flugechsen II. 282.
Flügelschnecken I. 347. 360.
Flügellose (Insekten) I. 556. 559.
Flugfisch des Mittelmeeres II. 32.
Flunderläuse I. 434.
Flußaustern I. 305.
Flußkrabbe I. 471.
Flußkrebs I. 398. 418. 460.
Flußmuscheln I. 308.
Flußnäpfe I. 341.
Flußpferde II. 463.
Flußscheibenbauch II. 183.
Flußschildkröten II. 292.
Flustra I. 248. 253.
Fluvicola II. 342.
Foenus I. 524.
Foenus jaculator I. 692.
Forelle II. 34. 60. 64.
Forficesila I. 580.
Forficula I. 532.
Forficula auricularia I. 579.
Forficnlida I. 579.
Formica I. 525.
Formica rufa I. 703.
Formicida I. 703.
Formicivora II. 341.
Francolinus II. 373.
Fratercula arctica II. 359.
Fregatte II. 363.
Fregilus II. 339.
Fringilla II. 336.
Fringillida II. 335.
Frösche II. 224.
Froschfisch II. 186.
Froschlurche II. 211. 220.
Froschlurche, zungenlose II. 222.
Früchtefresser II. 442.
Frugivora II. 442. 509.
Fuchsaffen II. 527.
Fulgora laternaria I. 571.
Fulgorida I. 570.
Fulica II. 367.
Fundulus II. 152.
Fungia I. 110. 120.
Fungicola I. 614.

Fungida I. 120.
Furnarius II. 341.
Fusus I. 350.
Fußloſe Fiſche II. 157. 189.

G.

Gabelfliege I. 611.
Gabelſpringer I. 562.
Gabelweihe II. 355.
Gabelweihe von Carolina II. 351.
Gadida II. 161. 189.
Gadus morrhua II. 161. 162.
Galago II. 527.
Galathea I. 461.
Galaxias II. 156.
Galbula ruficauda II. 349.
Galbulida II. 349.
Galeida II. 119.
Galeocerdo II. 119.
Galeodes araneoides I. 486. 510.
Galeopithecus volitans II. 510.
Galeotes II. 282.
Galerites I. 167.
Galeruca I. 661.
Galerucida I. 661.
Galens II. 99. 119.
Galgulus I. 573.
Galictis II. 498.
Gallas II. 569.
Gallertglöckchen I. 96.
Gallicola I. 614.
Gallinacei II. 357. 370.
Gallinula II. 367.
Gallmücken I. 614.
Gallus II. 372.
Gallweſpen I. 687. 688.
Gamasida I. 502.
Gamasus I. 502.
Gammarida I. 477.
Gammarus I. 477.
Ganoidea II. 101. 120.
Ganoiden II. 188.
Garneelen I. 404. 414. 459.
Garrulus II. 339.
Gartenweſpen I. 697.
Gasteronemus II. 179.
Gasteropoda I. 334.
Gasteropteron I. 339.
Gasterosteus II. 93. 169. 170.
Gastrobranchus II. 107.
Gastrochaena I. 296. 314.
Gastrophysus II. 147.
Gecarcinus I. 472.
Geckos II. 278.
Geckotida II. 278.
Geier II. 353.
Geier, gelber II. 354.
Geißelkrebſe I. 455.
Geißelſkorpione I. 513.
Gelasimus I. 472.
Gelbvögel II. 338.
Genetta II. 496.
Genettkatze II. 496.
Geocoris I. 575.
Geometrida I. 625.
Geomys II. 519.
Geophilus I. 485.
Georbycha II. 518.
Georbychus II. 519.
Georyssus I. 671.
Geosaurus II. 276.
Geotrupes I. 554.
Geotrupes stercorarius I. 644. 666.
Gephyrea I. 228.
Geradflügler I. 556. 575.
Geradmuſcheln I. 306.
Gerbillus II. 520.
Germanen II. 571.
Gerres II. 175.
Gerrbonotus II. 273.
Gerrhosaurus II. 273.
Gerris I. 574.
Gervillia I. 306.
Geryonia I. 135. 137.
Geryonida I. 137.
Geſpenſtaffe II. 526. 527.
Geſpenſtkrebſe I. 475.
Geſpenſtſchrecken I. 585.
Getreidemotte I. 623.
Gibbon II. 533.
Girnmuſcheln I. 306.
Girnmuſchel I. 293.
Giftnattern II. 259.
Giftſchlangen II. 256.
Ginglymostoma II. 119.
Giraffen II. 475.
Glanzvögel II. 349.
Glareola II. 368.
Glasthierchen I. 94.
Glatthaie II. 119.
Glaucus I. 340.
Gliederthiere I. 392.
Glires II. 432. 511.
Glirina II. 441.
Glockenbäumchen I. 96.
Glockenpolypen I. 129.
Glockenthierchen I. 91. 95.
Glockenthierchen, gepanzerte I. 95.
Glockenwirbler I. 253.
Glomeris I. 485.
Glossophaga II. 509.
Glossotherium II. 482.
Glycere I. 237. 240.
Glycimeris I. 312.
Glyphea I. 460.
Glyphisidon II. 166.
Glyptodon II. 483.
Glyptolepis II. 138.
Glyptolepis elegans II. 35.
Glyptolepis microlepidotus II. 35.
Gnathosaurus II. 288.
Gobiesox II. 184.
Gobio II. 152.
Gobioida II. 183. 189.
Gobius fluviatilis II. 183.
Goldbutt II. 162.
Goldkäfer I. 661. 666.
Goldweſpe I. 554.
Goldweſpen I. 692.
Goliathus I. 666.
Gompbocerus I. 584.
Gomphosus II. 167.
Gompbus I. 593.
Gongylus II. 272.
Goniatites I. 386.
Goniodes I. 562.
Goniodonta II. 148.
Gonodactylus I. 455.
Gonoleptes I. 506.
Gonoplacus I. 472.
Gordiacei I. 181.
Gordius I. 181.
Gorgonia I. 124.
Gorgonida I. 123.
Grabweſpe I. 606.
Grabweſpen I. 695.
Grabweſpenlarve I. 607.
Gracula II. 338.
Gräco-Romanen II. 571.
Grallatores II. 357. 365.
Grapsus I. 472.
Graucalus II. 333.
Grauhaien II. 119.
Gregarina I. 178.
Gregarinea I. 178.
Griebelmücken I. 613.
Grimothea I. 461.
Grönländer II. 565.
Groppen II. 169.
Großaugen I. 607.
Großechſen II. 282.
Großräder I. 215.
Großthiere II. 483.
Grubenkopf, menſchlicher I. 192. 195.
Grubenottern II. 258.
Grünwürmer I. 236.
Grus II. 369.
Gruscinerea II. 365.
Gryllacris I. 583.

Gryllen I. 582.
Grylleufrebſe I. 460.
Gryllida I. 582.
Gryllotalpa vulgaris I. 582.
Gryllus domesticos I. 582.
Gryphaea I. 304.
Guanchen II. 569.
Guepard II. 493.
Gulida II. 497.
Golo borealia II. 497.
Guoellns II. 185.
Gurkenquallen I. 256.
Gürtelthiere II. 482.
Gymoetroa II. 182.
Gymoodactylus II. 279.
Gymnodoota II. 146.
Gymnophthalma II. 270.
Gymoophthalmus II. 271.
Gymnopus spirifer II. 292.
Gymoosoma I. 607.
Gymootida II 159.
Gymnotus II. 65.
Gymnotus electricos II. 159.
Gypaëtida II. 354.
Gypaëtos II. 355.
Gypogeranus II. 356.
Gyrinida I. 672.
Gyrinus I. 642.
Gyrious colymbns I. 672.
Gyrodactylus I. 204.
Gyrodus II. 135.
Gyropus I. 562.

H.

Haarflügler I. 662.
Haarquallen I. 137.
Haarſterne I. 136.
Haarthierchen I. 98.
Habicht II. 355.
Haematopinus I. 561.
Haematopota I. 612.
Haematopus II. 368.
Haemopis I. 227.
Haemuloo II. 174.
Haftkiefer II. 144. 189.
Haftkiefer II. 189.
Haftwalzen I. 168.
Haie II. 117.
Haie mit Mahlzähnen II. 118.
Halfiſchlänſe I. 434.
Hairochen II. 117.
Halbaffen II. 524.
Halbflügler I. 556. 564.
Halbnymphe I. 546.
Halbſchwänzer I. 461.
Halbſohlengänger II. 495.
Halcyon II. 344.
Haliaetos II. 355.
Halianassa II. 454.
Halicore II. 398. 452. 454.
Halictophagus I. 636.
Halictus I. 554. 700.
Italiens II. 363.
Haliotida I. 352. 360.
Haliotis I. 352.
Haliplus I. 673.
Halmaturus II. 391. 442.
Halodactylus I. 253.
Halskiemer I. 312.
Halsthierchen I. 98.
Haltica I. 661.
Halbicus I. 575.
Hamites I. 386. 387.
Hammermuſchel I. 277. 305.
Hamſter II. 519.
Hängefaller I. 630.
Hapale vulgaris II. 530.
Hapalida II. 530.
Haplopus I. 585.
Harder II. 183. 189.
Häringe II. 154. 189.
Harpa I. 351.
Harpale I. 675.
Harpalida I. 675.
Harpax I. 586.
Harpes I. 448.
Harpyen I. 626.
Harpyia I. 626.
Harthäuler II. 145.
Haſelnußkäfer I. 652.
Haſen II. 514.
Haſenmäuſe II. 516.
Haubenſchmuckvogel II. 342.
Haubentaucher II. 360.
Hauſen II. 126.
Haueheimchen I. 582.
Hausſpinne I. 508. 509.
Hautflügler I. 524. 558. 677.
Hautflügler mit Legeröhre I. 688.
Hautkrebſe I. 421. 423.
Hautläuſe I. 603.
Hebewürmer I. 229.
Hechelthierchen I. 99.
Hecht II. 47. 49. 52. 54. 66. 153.
Hechte II. 153. 189.
Hechtläuſe I. 434.
Hechtkaiman II. 234.
Hectocotylus Tremoctopodis I. 378.
Hedychrum I. 693.
Hedychrum reginm I. 554.
Heimchen I. 582.
Hela I. 465.
Helcon I. 692.
Helicida I. 357.
Helicion I. 359.
Helicostegida I. 84.
Heliothrips I. 590.
Helix I. 357.
Helix oemoralis I. 657.
Helix pomatia I. 324.
Helloo II. 282.
Helmſchnecken I. 350.
Heloderma horridum II. 275.
Helodus II. 118.
Helophilus I. 608.
Helops I. 664.
Helyases II. 166.
Hemerobida I. 639.
Hemerobios perla I. 639.
Hemerodromia I. 611.
Hemisster I. 168.
Hemicale II. 496.
Hemicidaris I. 166.
Hemidactylus II. 279.
Hemimetabola I. 546. 556. 564.
Hemiodos II. 151.
Hemipodius II. 373.
Hemipristis II. 119.
Hemiptera I. 556. 564.
Hemirhamphus II. 145.
Hemirhyochus II. 180.
Hemiteles I. 689.
Henops I. 596. 611.
Hepiolida I. 626.
Hepiolns I. 626.
Heptanchos II. 119.
Heptatrema II. 107.
Heriades I. 701.
Hermeline II. 497.
Hermella I. 236.
Hermellida I. 236.
Hermenthierchen I. 93.
Hermidia I. 624.
Hermioia I. 625.
Hermione I. 239
Herpestes II. 496.
Herpetodrias II. 261.
Hersilia I. 438.
Herzigel I. 167.
Herzmuſcheln I. 310.
Hesperia I. 630.
Hesperida I. 630.
Heterobranchus II. 150.
Heterocera I. 622.
Heterocerida I. 671.
Heterocerus I. 671.
Heterodon II. 262. 493.
Heterogamia I. 581.
Heteromera I. 650.
Heteromeren I. 662.
Heterophtebia I. 593.
Heteropoda I. 332.

Heteropygia II. 157.
Heterotis II. 154.
Heupferde I. 583.
Heuſchnecke I. 515. 532. 578.
Heuſchneckenfrebſe I. 455.
Hexactinia I. 118.
Hexanchus II. 119.
Hexatoma I. 612.
Hilara I. 611.
Himantopus candidus II. 368.
Hindu's II. 570.
Hinnitea I. 305.
Hippa I. 464.
Hipparion II. 469.
Hippida I. 464.
Hippoboscida I. 603.
Hippobosca I. 604.
Hippocampus II. 143. 144.
Hippoglossus II. 163.
Hipponyce I. 345.
Hippopodius I. 141.
Hippopus I. 306.
Hippotherium II. 469.
Hippopotamus II. 394. 456. 464.
Hippurida I 289.
Hippurites I. 289.
Hirſch II. 401.
Hirſche II. 477.
Hirſchläſer I. 667.
Hirſchſchröter I. 667.
Hirudinea I. 224.
Hirudinida I. 227.
Hirundinida II. 332.
Hirundo II. 332.
Hister I. 524. 669.
Histerida I. 648. 669.
Histiophorus II. 181.
Hohlhörner II. 478.
Holohuhn II. 374.
Holaster I. 168.
Holocentrida II. 172.
Holocentrum leo II. 172.
Holocephala II. 113.
Holometabola I. 557. 594.
Holoptychida II. 136. 188.
Holothuria tubulosa I. 150. 169.
Holothurida I. 152. 168.
Holoptychius nobilissimus II. 137.
Holopus I. 155. 156.
Holzbiene I. 701.
Holzbock, der graue I. 649.
Holzbohrer I. 655. 677.
Holzbohrer, viergliedrige I. 651.
Holzbohrer, fünfgliedrige I. 654.
Holzfliegen I. 609.
Holzſpinner, I. 626.
Holzweſpen I. 687.
Holzweſpen, eigentliche I. 693.
Homopus II. 294.
Honigbiene I. 677. 702.
Honigvögel II. 337.
Hoplophora I. 504.
Hoplophorus II. 483.
Hornera I. 252.
Hörnerläuſe I. 431.
Hornfiſche II. 145. 189.
Hornhechte II. 164.
Hornkäfer I. 666.
Hottentotten II. 558.
Huhn II. 313.
Hühner, echte II. 372.
Hühnerſtelzer II. 369.
Hühnervögel II. 357. 370.
Hummel I. 702.
Hummelfliege I. 608.
Hummerfrebſe I. 459.
Hunde II. 494.
Hunde fliegende II. 509.
Hundshaie II. 119.
Hungerweſpen I. 629.
Homalonotus I. 447.
Homalopsida II. 261.
Homalopsis II. 261.
Homarus I. 460.
Homola I. 465.
Hyaena crocuta II. 494.
Hyänen II. 494.
Hyaenida II. 494.
Hyaenodon II. 495.
Hyaenopus II. 495.
Hyalida I 330.
Hyalea I 331.
Hyas I. 470.
Hybodida II. 118.
Hybodonten II. 118.
Hybodus II. 118.
Hybos I. 611.
Hybotida I 611.
Hydatina senta I. 210. 216.
Hydra I. 126. 127. 131.
Hydra tuba I. 131.
Hydra viridis II. 199.
Hydrachna I. 503.
Hydrachnida I. 502.
Hydrida I. 128. II. 259.
Hydrocantharida I. 672. 676.
Hydrochoerus capybara II. 515.
Hydrochus I. 671.
Hydrocores I. 571.
Hydrocyon II. 151.
Hydrolycus II. 151.
Hydrometra stagnorum I. 573.
Hydrometrida I. 573.
Hydromys II. 520.
Hydrophilida I. 648. 671. 676.
Hydrophilus piceus I. 672.
Hydrophilus spinipes I. 671.
Hydrophis II. 259.
Hydrophoria I. 606.
Hydroporus I. 673.
Hydropsyche I. 628.
Hydrosauria II. 284.
Hydrus II. 259.
Hyla arborea II. 23.
Hyla viridis II. 225.
Hylaedactylus II. 224.
Hylacosaurus II. 282.
Hylecaetus I. 656.
Hylida II. 224.
Hylobates II. 533.
Hylotoma I. 695.
Hymenoptera I. 558. 677.
Hyodon II. 155.
Hyotherium II. 462.
Hyperia I. 477.
Hyperida I. 476.
Hyperoodon II. 451.
Hyphidrus I. 673.
Hypochthon II. 219.
Hypoderma I. 605. II. 510.
Hypopus I. 502.
Hypostoma II. 148.
Hypsiprymnus II. 393. 438. 442.
Hypsodon II. 181.
Hypudaeus arvalis II. 520
Hyracida II. 464.
Hyracotherium II. 465.
Hyrax capensis II. 465.
Hyria I. 309.
Hysteropus novae Hollandiae II. 270.
Hystricida II. 517.
Hystrix II. 517.

J.

Jacamaralcyon II. 350.
Jaçana II. 366.
Jacchus vulgaris II. 530.
Jaculus II. 517.
Jaera I. 481.
Jagdhund II. 404.
Jagdſpinner I. 509.
Jagdtiger II. 493.
Jaki II. 205.
Jakuhühner II. 374.
Janassa II. 117.

Janthina communis I. 353.
Janthinida I. 353.
Jnuus I. 340.
Ibalia I. 689.
Iberier II. 569.
Ibis sacer II. 368.
Ichneumou I. 402. 691. II. 496.
Ichneumonida (Insekt) I. 691.
Ichneutes I. 691.
Ichthydium I. 214.
Ichthyococcus II. 156.
Ichthyoboruliden II. 110.
Ichthyossurida II. 285.
Ichthyosaurus II. 286.
Icothopse I. 613.
Icterida II. 338.
Icterus II. 338.
Icticyon II. 495.
Ictides II. 496.
Idalia I. 341.
Idiochelys II. 293.
Idothea I. 480.
Idotheida I. 480.
Igelfische II. 146.
Igelzecke I. 501.
Iguana II. 281.
Iguanida II. 279.
Iguanodon II. 282.
Ilia I. 470.
Illaenus I. 447.
Impennia II. 359.
Inachus I. 470.
Inclusa I. 312.
Indianer II. 562.
Indo-Chinesen II. 566.
Indo-Europäer II. 568.
Inepta II. 329.
Infusoria I. 85.
Infusorien, mundführende I. 94.
Infusorien, mundlose I. 93.
Inger II. 74. 106.
Innocua II. 261.
Insecta I. 402. 514.
Insectivora II. 432. 505.
Insectivora II. 443.
Insekten I. 402. 514.
Insekten mit unvollkommner Verwandlung I. 556. 564.
Insekten mit vollkommner Verwandlung I. 557. 594.
Insekten ohne Verwandlung I. 556. 559.
Insektenfresser II. 432. 501.
Insektenfresser II. 443.
Insessores II. 327. 328.
Inuus II. 533.
Johanniswürmchen I. 525. 657.
Jone I. 480.
Iraner II. 567.
Iridina I. 309.
Iron's II. 570.
Iroquois II. 562.
Irrisor II. 343.
Isis nobilis I. 123. 124.
Isocardia I. 306.
Isopoda I. 423. 477.
Issus I. 571.
Istiurus II. 282.
Juden II. 569.
Jugulares II. 33.
Julis II. 167.
Julus I. 484. 485.
Junikäfer I. 667.
Ixalis II. 225.
Ixodes Erinacei I. 501.
Ixodida I. 501.

K.

Kabeljau II. 161. 162.
Käfer I. 558. 642.
Käferläuse I. 502.
Käferschnecken I. 359.
Kaffern II. 558.
Kahlhechte II. 138. 188.
Kakadu II. 315. 348.
Kakerlacken I. 580.
Kalmare I. 388.
Kalmucken II. 565.
Kameele II. 473.
Kameele der alten Welt II. 474.
Kameele der neuen Welt II. 474.
Kameelfliegen I. 641.
Kämmchen I. 310.
Kamm-Lippfische II. 165.
Kammmuscheln I. 304.
Kammschupper II. 142.
Kamtschadalen II. 565.
Känguruh II. 391. 439. 442.
Känguruh's II. 442.
Kaninchen II. 416.
Kanker I. 505.
Kapkröte II. 223.
Kapselthierchen I. 82.
Karaiben II. 562.
Karpfen II. 151. 189.
Karpfenläuse I. 435.
Käsemaden I. 600. 606.
Katzen II. 492.
Kaukasier II. 570.
Kauz II. 352.
Kegelhähnchen I. 663.
Kegelschnäbler II. 331.
Kegelschnecken I. 348. 360.
Kehlflosser II. 33.
Kehlfüßer I. 473.
Kelleraffel I. 478. 481.
Kerona I. 99.
Kettenkorallen I. 118.
Keulenhörner I. 622. 629. 667. 676.
Kiefernwurm I. 218. 237.
Kiefernwürmer I. 240.
Kielfüßer I. 232.
Kielschnecken I. 333.
Kiemenfüße I. 443.
Kiemenmolche II. 218.
Kiemenschnecken I. 335.
Kiemen-Sumpfschnecke I. 201.
Kinkajou's II. 499.
Kirkisen II. 564.
Kiwi-Kiwi II. 316. 317.
Klaffmuscheln I. 311.
Klapperschlange II. 230. 253. 256.
Kleidermotte I. 623.
Kleinmäuler II. 113.
Kleinschupper II. 129. 188.
Klettermäuse II. 505.
Kletterfisch II. 187.
Klettervögel II. 328. 347.
Klippdachse II. 464.
Kloakenthiere II. 430. 433.
Knäulkäfer I. 664.
Knochenfische, eigentliche II. 101. 739.
Knochenhechte II. 133.
Knopfkrebse I. 422.
Knorpelfische II. 101. 107. 189.
Knorpelquallen I. 139.
Kofferfische II. 145.
Kohlmeise II. 334.
Kolbenflügler I. 557.
Kolibri's II. 345.
Kolpoda I. 85. 98.
Königsadler II. 356.
Königsschlangen II. 263.
Kopffüßer I. 361.
Kopfträger I. 274. 315.
Korall, ächtes I. 124.
Korjäken II. 565.
Kornwurm, rother I. 653.
Kothwanzen I. 574.
Krabbe I. 409. 412. 416. 466.
Krabben I. 465.

Krähe II. 315.
Krallenaffen II. 530.
Kranich II. 365.
Kranzthierchen I. 94. 100.
Kratzer I. 178.
Krätzmilben I. 501.
Krebse I. 456.
Krebsflöhe I. 421. 436.
Krebsspinnen I. 495.
Kreiselschnecken I. 352. 360.
Kreismuscheln I. 290.
Kreiswirbler I. 252.
Kreuzotter II. 259.
Kreuzschnabel II. 336.
Kreuzspinne I. 488. 509.
Krystallfischchen, gewöhnliches I. 210. 216.
Krokodile II. 286.
Krokodile, jetzt lebende II. 288.
Kronenthierchen I. 215.
Kröten II. 223.
Krustenthiere I. 402. 403.
Krustenthiere mit Sitzaugen I. 472.
Krustenwirbler I. 252.
Krystallschnecken I. 330.
Kuckuke II. 350.
Kuhfadenkäfer I. 666.
Kugelasseln I. 480.
Kulan II. 468.
Kurden II. 570.
Kurilen II. 565.
Kurzhörner I. 604.
Kurzrüssler I. 607.
Kurzzüngler II. 267.
Kuskus II. 443.

L.

Labeo I. 691.
Labidura I. 580.
Labrax II. 171.
Labrida II. 166. 189.
Labrus merula II. 31. 166.
Labydus I. 703.
Labyrinthfische II. 186.
Labyrinthida II. 186.
Labyrinthodon II. 216.
Labyrinthodonta II. 215.
Laccobius I. 671.
Lacerta viridis II. 24. 273.
Lacerdita II. 273. 274.
Lachesis II. 258.
Lachse II. 156. 189.
Lacinularia I. 215.
Lacrymaria I. 98.
Laemargus I. 434.
Laemipoda I. 422.
Laemodipoda I. 473.
Lagarum I. 166. 167.
Lagonys pusillus II. 514.
Lagopus alpinus II. 373.
Lagostomida II. 516.
Lagostomus II. 516.
Lagothrix II. 532.
Lagotis II. 516.
Lagria I. 663.
Lagunenla I. 253.
Lagunenlida I. 253.
Lama II. 474.
Lamellibranchia I. 275. 291.
Lamellicornia I. 665. 676.
Lamellirostria II. 361.
Lamia vomicosa I. 649. 659. 660.
Lamien II. 119.
Lämmergeier II. 354.
Lamna II. 119.
Lamnida II. 119.
Lamprete II. 43. 72.
Lampreten II. 107.
Lamproglena I. 433.
Lamprotornis II. 338.
Lamprotyla II. 350.
Lampyrida I. 648. 657.
Lampyris noctnlica I. 657.
Landasseln I. 481.
Landkrabben I. 471.
Landschildkröten II. 294.
Landwanzen I. 573.
Langfüßer II. 526.
Langhörner I. 613.
Langrüssler I. 610.
Langschwänzer I. 456.
Langusten I. 461.
Lanida II. 333.
Lanistes I. 358.
Lanius collurio II. 333.
Lanzenschlange II. 258.
Lanzettfischchen II. 13. 38. 102.
Laphria I. 612.
Lappen II. 565.
Larida II. 363.
Larus II. 297. 364.
Larra I. 698.
Laroentaucher II. 359.
Lasioptera I. 614.
Laternenträger, urinanische I. 571.
Lathridium I. 653.
Laubfrosch II. 23. 199. 225.
Laubfrösche II. 224.
Laubkäfer I. 667.
Laubschrecken I. 583.
Laufkäfer I. 643. 645. 673.
Laufkäfer I. 521. 531. 534.
Laufmilben I. 504.
Laufvögel II. 357. 375.
Lausasseln I. 479.
Läuse I. 561.
Leberegel I. 203.
Lebias fasciata II. 152.
Lederfische II. 177.
Leguane II. 279.
Leguane Amerika's II. 281.
Leguane der alten Welt II. 281.
Leichenkäfer I. 524.
Leiodon II. 276.
Leiolepis II. 282.
Leinperes II. 224.
Lema I. 660.
Lemmus II. 520.
Lemur, fliegender II. 510.
Lemur mongoz II. 528.
Lemurida II. 527.
Lenape's II. 562.
Leodice I. 240.
Lepadida I. 427.
Lepadogaster II. 184.
Lepas I. 427.
Lepia I. 674.
Lepidoiden II. 132. 134.
Lepidoleprus II. 162.
Lepidoptera I. 557. 616.
Lepidopus II. 180. 182.
Lepidosiren paradoxa II. 211. 213.
Lepidosternum II. 270.
Lepidosteus II. 36. 40. 69. 121. 129. 134.
Lepidostida II. 133.
Lepidota II. 211.
Lepidotus II. 36. 134.
Lepisma I. 563.
Lepismida I. 563.
Leporida II. 514.
Leptaena I. 291.
Leptida I. 609.
Leptis I. 609.
Leptocardia II. 100. 102.
Leptodactyla II. 525.
Leptolepis II. 138.
Leptomerus I. 475.
Leptopodius I. 470.
Leptopus I. 573.
Leptotena I. 604.
Leptotherium II. 480.

Leptura I. 660.
Lepturida I. 660.
Lepus II. 514.
Lerchen II. 336.
Leristes II. 271.
Lernaea I. 431.
Lernaeocera I. 431.
Lernaeopoda I. 433.
Lestes I. 593.
Lestrigon I. 477.
Lestris II. 364.
Lesueuria vitrea I. 256.
Leuchtfische II. 155.
Leuchtzirpen I. 570.
Leucifer I. 456.
Leucippe I. 470.
Leuciscus II. 152.
Leucochloridium paradoxum I. 201.
Leucopsis I. 690.
Leucosia I. 470.
Leucothoë I. 477.
Libelle I. 519.
Libellula indica I. 591.
Libellulida I. 591.
Lichanotus II. 528.
Lichia II. 180.
Licinus I. 674.
Licinida I. 674.
Lignlida I. 195.
Lilienkäfer I. 660.
Lima I. 305.
Limacida I. 357.
Limacina I. 331.
Limanda II. 163.
Limax I. 321. 354. 357.
Limexylida I. 656.
Limexylon navale I. 656.
Limnadia I. 413. 441. 443.
Limnephila I. 638.
Limnius I. 215.
Limnobates I. 573.
Limnobia I. 614.
Limnochares Anodontae I. 494. 503.
Limnophila I. 614.
Limnoria I. 481.
Limosa II. 367.
Limulus I. 406. 448.
Linguatula I. 499. 500.
Linguatulida I. 499.
Lingula anatina I. 284. 291.
Lingulida I. 291.
Linsensteine I. 84.
Liothaeum I. 562.
Liparis II. 184.
Lippfische II. 166. 189.
Lipura I. 563.
Lipurus II. 443.
Lithobius I. 485.
Lithodes I. 465.
Lithodomus I. 303.
Lithosia I. 627.
Littorina I. 346. 360.
Littorinida I. 346.
Lituites I. 386.
Livia juncorum I. 569.
Lixus I. 652.
Lobiger I. 339.
Löcheraale II. 158.
Lochmuschel I. 278. 288.
Lochmuscheln I. 290.
Locusta I. 532. 578. 583.
Locustida I. 583.
Löffelstöre II. 127.
Loligida I. 388.
Loligo vulgaris I. 388.
Loligopsis Veranii I. 388.
Lomatia I. 610.
Lomechusa I. 670.
Loncheres II. 521.
Lonchopteriden I. 607.
Longicornia I. 658.
Lophiodon II. 460.
Lophius piscatorius II. 186.
Lophobranchia II. 143.
Lophobranchia II. 189.
Lophocercus I. 339.
Lophopoda I. 253.
Lophotes II. 182.
Lophyrus I. 695. II. 282.
Lori II. 527.
Loricaria II. 148.
Loricata II. 123. 124. 251. 286.
Lota II. 33. 68. 162.
Loxia curvirostris II. 336.
Loxocera I. 606.
Loxodes I. 98.
Loxodon II. 119.
Lucanida I. 667.
Lucanus I. 529. 532. 667.
Lucernaria I. 125.
Lucernarida I. 125.
Lucina I. 299. 311.
Lucioperca II. 171.
Luftröhrenkehler II. 340.
Lumbricida I. 229.
Lumbricus I. 239.
Lungenschnecken I. 335. 353.
Lurche II. 24. 190.
Lurchschildkröten II. 293.
Luscinia II. 335.
Lutra II. 497.
Lutraria I. 312.
Lycodon II. 262.
Lycoperdina I. 661.
Lycoris I. 240.
Lycosa tarantula I. 509.
Lycosida I. 509.
Lycus I. 657.
Lyda I. 695.
Lygaeus I. 575.
Lygia I. 481.
Lymnaeida I. 356.
Lymnaeus I. 201. 315. 356.
Lymnorea I. 137.
Lyncaeus I. 441.
Lynx II. 493.
Lyrops I. 698.
Lytta vesicatoria I. 662.

M.

Maabechsen II. 276.
Macacus II. 533.
Machaera II. 181.
Machetes II. 367.
Machilis I. 563.
Macrobiotus Hufelandi I. 496.
Macrocera I. 600. 701.
Macrodactylia II. 366.
Macrodontia cervicornis I. 659.
Macroglossa I. 628.
Macroglossus II. 510.
Macrophthalmus I. 472.
Macropoda II. 516.
Macropodida II. 442.
Macropodus II. 187.
Macropoma Mantelli II. 35. 138.
Macropos II. 439. 442.
Macropteryx II. 346.
Macroscelides II. 504.
Macrosemius II. 134. 138.
Macrotherium II. 482.
Mactra I. 278. 292. 311.
Mactrida I. 311.
Macrura I. 456.
Madekatzen II. 560.
Madrepora I. 118.
Madreporida I. 118.
Maeandrina I. 120.
Maena II. 175.
Magila I. 461.
Magyaren II. 565.
Mahlrochen II. 116.
Maja I. 409. 416. 466. 469. 470.
Maikäfer I. 665. 667.
Maifisch II. 84.
Maiwurm I. 535. 662.
Maki II. 25. 528.
Makrelen II. 178. 189.

Makrelhecht, echsenartiger II. 164.
Malachida I. 657.
Malachius I. 657.
Malocobdella I. 227.
Malacobdellida I. 227.
Malacodermata I. 656.
Medea I. 256.
Medusen I. 133.
Medusenhäupter I. 159.
Medusida I. 135.
Meerbarben II. 173.
Meerbraffen II. 174.
Malacoptera II. 147.
Malapterurus electricus II. 149.
Malaye II. 560.
Malermuschel I. 201.
Malleida I. 305.
Malleus vulgaris I. 305.
Mallotus II. 156.
Malthe vespertilio II. 186.
Malurus II. 334.
Mammalia II. 25.
Manatida II. 453.
Manatus II. 453. 454.
Mandanen II. 562.
Mandrill II. 532.
Mandschu's II. 564.
Manis macrura II. 482.
Mantelglöckchen I. 96.
Mantelthiere I. 246. 258.
Manticora I. 676.
Mantida I. 585.
Mantis religiosa I. 585. 586.
Mantispa I. 641.
Marabutstorch II. 369.
Marder II. 496.
Marginella I. 349.
Marienkäfer I. 662.
Marsupialia II. 430. 437.
Masaris I. 698. 699.
Mastacemblus II. 182.
Mastadon II. 391. 459.
Mastodonsaurus Jaegeri II. 215.
Matamata II. 293.
Matuta I. 470.
Mauerbiene I. 554. 658.
Mauergecko II. 278.
Mauerschwalben II. 345.
Maulwurf II. 395. 501.
Maulwurfmäuse II. 518.
Maulwurfsgrylle I. 529. 582.
Maurolicus II. 156.
Mäuse II. 519.
Meerdrachen II. 284.
Meerdrachen aus der Trias II. 285.
Meereidechse der Galopagos-Inseln II. 281.
Meereicheln I. 428.
Meerflöhe I. 438.
Meernesseln I. 121.
Meerpinsel I. 231. 236.
Meerschirme I. 125.
Meerschwein II. 451.
Meerschweinchen II. 391.
Meerschweinchen II. 515.
Megachila I. 701.
Megachirus I. 460.
Megaderma II. 509.
Megalichthys II. 134.
Megalonix II. 484.
Megalops I. 468. II. 155.
Megalotis II. 495.
Megalyra I. 692.
Megalosaurus II. 282.
Megalotrocha I. 215.
Megalotrochida I. 215.
Megalurus II. 138.
Megapodida II. 372.
Megapodius Duperrey II. 372.
Megapus I. 612.
Megaspilus I. 691.
Megatherida II. 483.
Megatherium II. 484.
Mehlwurm I. 548. 647. 664.
Melandrya I. 663.
Melania I. 346.
Melanothrips I. 590.
Melasis I. 655.
Melasomata I. 664.
Meleagrina margaritifera I. 307.
Meleagris II. 372.
Melectra I. 700.
Meles II. 498.
Melicerta ringens I. 215.
Melichares I. 501.
Melitta I. 636.
Meliturga I. 701.
Mellivara II. 498.
Meloë I. 525. 662.
Meloida I. 649. 662.
Melolontha vulgaris I. 665.
Melolonthida I. 667.
Melophagus ovinus I. 604.
Melyris I. 657.
Membracida I. 570.
Membracis I. 570.
Menobranchus II. 219.
Menopoma II. 219.
Mensch II. 423.
Menschenfloh I. 601.
Menschenhaien II. 119.
Mephitis II. 497.
Mergulus II. 360.
Mergus II. 362.
Meriones II. 517. 520.
Merlangus II. 162.
Merluccius II. 162.
Mermis I. 181.
Merodon I. 608.
Meropida II. 343.
Merops apiaster II. 343.
Messerscheide I. 297. 312.
Metaxytherium II. 454.
Metopias II. 216.
Metopius I. 691.
Microdon II. 135.
Microdus I. 691.
Microgaster I. 691.
Microstomida I. 209.
Microstomum lineare I. 209.
Midas II. 530.
Miesmuscheln I. 308.
Miesmuschel, gewöhnliche I. 295.
Milben I. 497.
Milesia I. 608.
Millepora I. 252.
Milleporida I. 252.
Milnesium I. 497.
Milvus communis II. 355.
Minyas I. 122.
Miris I. 575.
Miscus I. 636.
Mistkäfer I. 554. 665.
Mitra I. 349.
Monemia I. 257.
Modiolus I. 308.
Molche II. 216.
Molche, eigentliche II. 219.
Molgus I. 504.
Molluskenkrebse I. 448.
Mollusca I. 241. 272.
Molluscoida I. 246.
Mollusken, kopflose I. 274.
Molossus II. 509.
Molorchus I. 660.
Momotus II. 343.
Monacanthus II. 146.
Monadida I. 94.
Monas I. 85.
Monasa II. 349.
Mondfische II. 147.
Mondschnake I. 613.
Mondschnecken I. 351. 360.
Monedula I. 698.
Mongolen II. 563. 564.

Monitor II. 274.
Monochama trideus I. 658.
Monochir II. 163.
Monodelphen II. 430. 445.
Monodon II. 451.
Monolein I. 438.
Monopterus II. 159.
Monosomatia I. 81.
Monostricha II. 132.
Monostomum mutabile I. 200.
Moosthiere I. 246. 247.
Mopsea I. 124.
Mordella I. 663.
Mordellida I. 663.
Morelia II. 263.
Mordfliege I. 612.
Mormolyce I. 558.
Mormolyce phyllodes I. 675.
Mormon II. 360.
Mormon maimon II. 532.
Mormyrida II. 153.
Mormyrops II. 154.
Mormyrus II. 65. 154.
Morpho Helenor I. 527. 618.
Morrhua vulgaris II. 30.
Mosasaurida II. 276.
Mosasaurus II. 276.
Moschida II. 476.
Moschus moschiferus II 476.
Moschusbock I. 659.
Moschusthiere II. 476.
Mosquitos I. 613.
Motacilla II. 335.
Motacillida II. 334.
Motten I. 623.
Möven II. 363.
Mücken I. 613.
Muffion II. 479.
Mugil cephalus II. 183.
Mugilida II. 183. 189.
Mulio I. 610.
Mullida II. 173.
Mullus barbatus II. 173.
Mumienläfer I. 666.
Mundfüßer I. 422. 452.
Mundhornfliegen I. 611.
Muraena helena II. 158.
Muraenida II. 158. 189.
Muraenophis II. 158.
Murex I. 350.
Muricida I. 350. 360.
Murida II. 519.
Mus II. 520.
Mus decumanus II. 404.
Musca I. 595. 607.
Musca vomitoria I. 539. 598.
Muschelkrebse I. 422. 438.
Muschelmilbe I. 494.
Muschelthiere I. 274.
Muscicapa albicollis II. 333.
Muscicapida II. 333.
Muscida I. 605.
Muscipeta II. 333.
Muscivora II. 342.
Musophaga II. 347.
Mustella vulgaris II. 496.
Mustelida II. 496.
Mustelus II. 99. 119.
Mutilla I. 703.
Mutillida I. 702.
Mützenschnecken I. 345. 360.
Mya I. 312.
Mycetes II. 531. 532.
Mycetobia I. 614.
Mycetocharis I. 664.
Mycetophagi I. 653.
Mycetophilus I. 614.
Mycteria II. 369.
Mycteriden I. 653.
Mycterus I. 653.
Mydas I. 612.
Mydasida I. 612.
Mydaus II. 497.
Mygale I. 402. 487. 489.
Mygale caementaria I. 510.
Mygale moschata II. 395.
Mygalida I. 509.
Myiothera brachyura II. 341.
Mylabris I. 663.
Myletes Hasselquisti II. 150.
Myliobatida II. 116.
Nyliobatis II. 117.
Mylodon II. 484.
Myogale moschata II. 501 501.
Myopotamus II. 518.
Myoxida II. 522.
Myoxus nitela II. 522.
Myriapoda I. 402. 482.
Myripristis II. 172.
Myrmecobius II. 444.
Myrmecophaga II. 482.
Myrmecophila I. 582.
Myrmeleon I. 557.
Myrmeleon punctatus I. 639.
Myrmeleontida I. 639.
Myrmica I. 703.
Myrmosa I. 703.
Myrpa I. 607.
Mysida I. 455.
Mysis I. 456.
Mystacida I. 638.
Mystriosaurus II. 283.
Myletes II. 151.
Mytilida I. 308.
Mytilus edulis I. 295. 308.
Myxine II. 74. 106. 107.
Myxinida II. 106.
Myzostomida I. 436.
Myzostomum I. 436.

N.

Nabis I. 574.
Nachenthierchen I. 99.
Nachtaffen II. 527.
Nachtpfauenauge, kleines I. 627.
Nachtraubvögel II. 352.
Nachtschmetterlinge I. 622.
Nachtschwalben II. 346.
Nacktaugen II. 270.
Nacktzähner II. 146.
Nadelschnecken I. 346. 360.
Nager II. 432.
Nagethiere II. 511.
Naje haje II. 260.
Najades I. 308.
Naididа I. 230.
Nais proboscidea I. 230.
Napfschnecken I. 345. 360.
Narcine II. 117.
Nardoa II. 263.
Narke II. 117.
Narwal II. 451.
Naseus II. 177.
Nasenschrecke I. 584.
Nashörner II. 464.
Nashornläfer I. 667.
Nashornvögel II. 344.
Nassa I. 351.
Nassula I. 98.
Nassulina I. 98.
Nasua II. 499.
Nasuta II. 460.
Natantia I. 215.
Natatores II. 357.
Natschez II. 562.
Natter II. 234.
Nattern II. 261.
Naucoris I. 572.
Naucrates II. 180.
Nautilida I. 383. 385.
Nautilus I. 365. 366. 369.
Navicella I. 351.
Nebalia I. 443.
Nebria I. 674.
Necrobia I. 658.
Necrophorus I. 554.
Necrophorus vespillo I. 669.

Nectarinia II. 337.
Necydalida I. 660.
Necydalis I. 660.
Neger II. 384. 558.
Negrito's II. 559.
Neſſenwürmer I. 195.
Nematelmia I. 174. 175.
Nematoidei I. 181.
Nemertida I. 209.
Nemertina I. 207.
Nemestrina longirostris I. 610.
Nemocera I. 613.
Nemoptera I. 641.
Nemosia II. 335.
Nemotelus I. 609.
Nemura I. 590.
Neophron II. 354.
Nepa I. 538. 573.
Nephrops I. 460.
Nepida I. 572.
Nereida I. 240.
Nereis I. 174. 217. 235. 240.
Nerita sanguinea I. 351.
Neritida I. 351. 360.
Neritina I. 351.
Nerocilus I. 480.
Neſthocker II. 327. 328.
Neſtkäfer I. 669.
Netzflügler I. 557. 636.
Neunaugen II. 107.
Neuntödter II. 333.
Neuroptera I. 557. 636.
Neusticurus II. 274.
Nicothoë I. 434.
Nierenfeder I. 125.
Nilhecht II. 65.
Nilhechte II. 153.
Nilkrokodil II. 287.
Nilpferd II. 394. 456. 463.
Nirmida I. 561.
Nirmus I. 562.
Nitidula I. 669.
Nitidulida I. 669.
Noctua I. 626. II. 353.
Noctuella I. 625.
Noctuida I. 625.
Nodosaria I. 84.
Nogagus I. 434.
Nomada I. 700.
Norops II. 282.
Notacantha I. 609.
Notacanthida II. 181.
Notacanthus nasus II. 182.
Notagogus II. 134.
Noterus I. 673.
Nothosauruida II. 285.
Nothosaurus II. 285.
Nothosomus II. 133.
Notidanida II. 119.
Notidanus II. 40. 75. 109. 114. 119.
Notonecta glauca I. 572.
Notonectida I. 572.
Notopoda I. 465.
Notornis II. 367.
Nubier II. 569.
Nucleolites I. 167.
Nucula I. 310.
Numenius II. 367.
Numida II. 372.
Nummuliten I. 84.
Nußigel I. 167.
Nyctereutes II. 495.
Nycterihia Westwoodi I. 603.
Nycteribida I. 603.
Nycteris II. 508.
Nycteus I. 657.
Nyctibius II. 346.
Nycticebida II. 527.
Nycticebus II. 527.
Nycticorax II. 369.
Nyctiornis II. 343.
Nyctipithecus II. 532.
Nymphalis Jasius I. 547. 620. 629.
Nymphon I. 496.
Nysson I. 698.

O.

Obesa II. 463.
Ohisida I. 511.
Obisium I. 512.
Oblata II. 175.
Oceania I. 136.
Oceanida I. 136.
Octatinia I. 122.
Ochſen II. 480.
Ochſenbremſe I. 595. 612.
Octodon II. 521.
Octopodida I. 390.
Octopus I. 361. 362. 371. 391. 392.
Oculinida I. 120.
Ocydromia I. 611.
Ocypoda I. 472.
Ocypters I. 607.
Odacantha I. 674.
Odax II. 167.
Odonata I. 592.
Odontaspis II. 119.
Odontopleura I. 448.
Odontopleuriden I. 448.
Odynerus I. 698. 699.
Oecipoda I. 584.
Oecistes I. 215.
Oecophorus I. 623.
Oedalea I. 611.
Oedemagus I. 605.
Oedemera I. 664.
Oedipus II. 220.
Oestrida I. 604.
Oestrus equi I. 604.
Oethra I. 471.
Ogygia I. 447.
Ogygiden I. 447.
Ohnedornen II. 160. 189.
Ohrenqualle I. 132. 136.
Ohrrobben II. 490.
Ohrſchnecken I. 356.
Ohrwurm I. 532.
Ohrwürmer I. 579.
Oidemia II. 361.
Oleniden I. 448.
Olenus I. 448.
Oletera I. 510.
Olfersia I. 604.
Oliva I. 347.
Omalisus I. 657.
Omalius I. 670.
Omophron marginatum I. 674.
Onager II. 468.
Onagga II. 468.
Onchidida I. 355.
Onchidium I. 356.
Oniscida I. 481.
Oniscus I. 405. 478. 481.
Onthophagus I. 666.
Onycliocephalus II. 265.
Onychotheutis I. 389.
Opalinida I. 94.
Opstrum I. 664.
Ophicephalus II. 186.
Ophidia II. 251. 252.
Ophidida II. 161.
Ophidium II. 161.
Ophiocoma I. 159.
Ophiodes II. 272.
Ophiolepis I. 159.
Ophion I. 691.
Ophiops II. 274.
Ophisaurus II. 273.
Ophisurus II. 158.
Ophiura I. 159.
Ophiurida I. 159.
Ophrydina I. 95.
Ophrydium I. 96.
Opilionida I. 505.
Opis I. 311.
Opisthobranchia I. 337.
Opisthocomida II. 346.
Opisthocomus II. 346.
Opistognathus II. 184.
Oplotherium II. 466.
Orbicula I. 290.

Orbiculida I. 290.
Orcetochilus I. 672.
Orchesella I. 563.
Orchestia I. 477.
Oreynnus II. 179.
Orgelkorallen I. 122.
Orgyia I. 627.
Oribates I. 504.
Oribatida I. 503.
Oriolus II. 339.
Orneodes hexadactyla I. 622.
Ornithobia I. 604.
Ornithomyia viridis I. 603.
Ornithopterus II. 284.
Ornithorhynchida II. 436.
Ornithorhynchus II. 389. 434.
Orodus II. 118.
Orsodacne I. 660.
Ortalis I. 606.
Orthagoriscida II. 147.
Orthagoriscus mola II. 147.
Orthis I. 291.
Orthoceratites I. 386.
Orthoconcha I. 306.
Orthoptera I. 556. 575.
Ortygis nigrifrons II. 373.
Orycteropus capensis II. 481.
Oryctes nasicornis I. 667.
Osfagen II. 562.
Oscines II. 315. 328.
Osfenanti's II. 564.
Osmerus II. 156.
Osmia I. 658. 700. 701.
Osmia muraria I. 554.
Osphromenus II. 187.
Osseten II. 570.
Osteoglossum II. 154.
Osteolepis II. 132.
Ostracida II. 145.
Ostracion II. 36. 145.
Ostracoda I. 422. 438.
Ostrea edulis I. 294. 303.
Ostreida I. 303.
Otaria II. 490.
Otion I. 427.
Otis II. 370.
Otocyon II. 495.
Otodus II. 69. 119.
Otolicnus II. 527.
Otolithus macnlatus II. 173.
Ottern II. 258. 250. 497.
Otus II. 353.
Ouistiti II. 530.
Ovibos II. 480.
Ovis II. 480.
Ovula I. 348.
Ovulida I. 347. 360.
Oxycera I. 609.
Oxyporus I. 670.
Oxyrhina II. 119.
Oxyrhyncha I. 469.
Oxyrhynchus I. 470.
Oxystomata I. 470.
Oxytelus I. 670. 698.
Oxytrichina I. 99.
Oxyuris I. 183. 184.
Ozodura II. 147.

P.

Paca II. 391.
Pachycephala II. 334.
Pachycormus II. 138.
Pachydermata II. 431. 455.
Pachygaster I. 609.
Pachymeris I. 575.
Pachysoma II. 510.
Pachyterium II. 483.
Pactolus I. 465.
Padoa II. 367.
Pagellus II. 175.
Pagrus II. 175.
Paguridal I. 463.
Pagurus Bernhardus I. 463.
Paläaden I. 422. 444.
Palaecyon II. 498.
Palaemon I. 404. 414. 459.
Palaeomeryx II. 478.
Palaeoniscida II. 188.
Palaeoniscus II. 36. 41. 132.
Palaeorhynchum II. 180.
Palaeosaurida II. 275.
Palaeosaurus II. 276.
Palaeotherida II. 462.
Palaeotherium magnum II. 462.
Palamedea II. 370.
Palapteryx II. 377.
Palea II. 84. 92.
Palinurus I. 403. 461.
Palinurida I. 461.
Palmenkäfer I. 652.
Paludicella I. 253.
Paludina I. 336. 345.
Paludinida I. 345.
Pandarida I. 434.
Pandarus I. 434.
Pangonia I. 612.
Panops I. 611.
Panorpa aegyptiaca I. 640.
Panorpida I. 637. 640.
Panzerechsen II. 251. 286.
Panzerganoiden II. 123. 124. 188.
Panzerwangen II. 169. 189.
Panzerwelse II. 148.
Panurgus I. 700. 701.
Papageien II. 347.
Papierboot I. 364. 391
Papierwespe I. 698.
Papilio Arjuna I. 632.
Papilio Machaon I. 620. 631.
Papilionida I. 631.
Papuas II. 559.
Parabiesvögel II. 339.
Paradisea apoda II. 338.
Paradoxides bohemicus I. 448.
Paradoxurus II. 496.
Paralepis II. 156. 181.
Paramecium I. 85. 98.
Parasita I. 421. 428.
Pardalotus II. 337.
Parnassius I. 632.
Parnopes I. 693.
Parnus I. 671.
Parra chirurgus II. 366.
Parthenope I. 470.
Parus major II. 334.
Pastinaken II. 117.
Patella I. 342. 343.
Patellida I. 342. 360.
Pavian II. 384. 523.
Pavo II. 372.
Pecten opercularis I. 304.
Pectinaria I. 236.
Pectinida I. 304.
Pectunculus I. 277. 310.
Pedetes II. 517.
Pediculata II. 185.
Pediculida I. 561.
Pediculus capitis I. 561.
Pedum I. 305.
Pegasus II. 144.
Peitschenwurm I. 184.
Pelagia I. 104.
Pelagia noctiluca I. 134. 136.
Pelagius II. 489.
Pelagosaurus II. 288.
Pelamis II. 259.
Pelates II. 171.
Pelecanus II. 363.
Pelecinus I. 692.
Pelecus II. 152.
Pelegus II. 152.
Pelias berus II. 259.
Pelikan II. 362.
Pelobates II. 224.

Pelopius I. 673.
Pelopaeus I. 697.
Pelops I. 504.
Pelor II. 170.
Peltis I. 669.
Peltocephalus II. 293.
Pelzflatterer II. 510.
Pelzkäfer I. 668.
Pemphix I. 461.
Pemphredon I. 698.
Penella I. 431.
Penellida I. 431.
Penelope II. 374.
Penelopida II. 374.
Peneus I. 459.
Peniculus I. 432.
Penuatula I. 125.
Pennatulida I. 124.
Pentacriniden I. 156.
Pentacrinus europaeus I. 153. 157.
Pentacta I. 169.
Pentactinia I. 121.
Pentamera I. 650.
Pentamerus I. 291.
Pentastoma I. 500.
Pentatoma I. 532. 556. 564. 575.
Pentatomida I. 575.
Pentonyx II. 293.
Pepsis I. 697.
Perameles II. 444.
Perca fluviatilis II. 34. 38. 58. 171.
Pereida II. 170. 189.
Perdrix II. 373.
Peridinida I. 94. 100.
Peridinium I. 94.
Perilampus I. 690.
Periophthalmus II. 184.
Peripatus I. 240.
Peristedion II. 170.
Perla I. 546. 590.
Perlboote I. 383. 385.
Perlenmuscheln I. 307.
Perlida I. 590.
Perna I. 305. 306.
Peropoda II. 262.
Perser II. 570.
Peruaner II. 562.
Petaurus II. 443.
Petermännchen II. 172.
St. Petersfisch II. 179.
Petricola I. 311.
Petromyzida II. 107.
Petromyzoo II. 43. 72. 105. 107.
Petyra I. 575.
Pezophaps II. 330.
Pfahlwurm I. 301. 313.
Pfahlwürmer I. 184.
Pfefferfresser II. 348.
Pfeifhase, kleine II. 514.
Pfeilhechte II. 181. 189.
Pfeilschnecken I. 333.
Pfeilschwänzer I. 422. 448.
Pferd II. 401.
Pflanzenmilben I. 503.
Pfriemenschwanz I. 184.
Phacochoerus aethiopicus II. 461.
Phacops arachnoides I. 445.
Phaetoo II. 363.
Phalangista II. 443.
Phalangium opilio I. 505.
Phalaropus II. 367.
Phaleris II. 360.
Pharyngognatha II. 163.
Phascogale II. 445.
Phascolarcthos II. 443.
Phascolomys II. 393. 438. 441.
Phascolotherium II. 445.
Phasianella I. 352.
Phasianoida II. 372.
Phasianoos II. 372.
Phasma I. 585.
Phasmida I. 585.
Phibalura II. 342.
Phileremus I. 700.
Philodina I. 216.
Philodina citrina I. 213.
Philopterus I. 562.
Phloeothrips I. 590.
Phoca II. 398. 486. 489.
Phocaeoa II. 451.
Phoeida II. 489.
Phoenicopterus II. 369.
Pholadomya I. 312. 314.
Pholas I. 296. 313.
Pholidophorus II. 133.
Pholis II. 185.
Phoxichilidium I. 496.
Phoxinus II. 152.
Phoxinus varius II. 34.
Phragmoceras I. 386.
Phronimus I. 477.
Phrygaoea venata I. 638.
Phrygaenida I. 638.
Phryniscus II. 224.
Phrynida I. 513.
Phrynocephalus II. 282.
Phrynus reniformus I. 513.
Phthiria I. 611.
Phthirius I. 561.
Phrynosoma II. 282.
Phycis II. 162.
Phyllidia I. 341.
Phyllidida I. 341.
Phyllium siccifolium I. 585.
Phyllodactylus II. 279.
Phyllodus II. 135.
Phyllomedusa II. 225.
Phyllopoda I. 422. 441.
Phyllopterus I. 583.
Phyllosoma I. 454. 455.
Phyllosomida I. 454.
Phyllostoma hastatum II. 509.
Physa I. 356.
Physalia I. 139.
Physalida I. 138.
Physeter macrocephalus II. 450.
Physeterida II. 450.
Physophora I. 141.
Physopoda I. 598.
Phytocoris I. 575.
Phytophthiria I. 568.
Phytotoma II. 342.
Picida II. 349.
Picumnus II. 349.
Picus medius II. 349.
Piere I. 239.
Pielopsis I. 345.
Pilidion II. 265.
Pillenkäfer I. 668.
Pilzkorallen I. 123.
Pilzquallen I. 135.
Pilzmücken I. 614.
Pimelepterus II. 176.
Pimelia I. 664.
Pimelodus II. 150.
Pimpla I. 601.
Pingoine II. 359.
Pinna I. 308.
Pinnipedia II. 431. 486.
Pinnotheres I. 472.
Piophila I. 606.
Pipa americana II. 222.
Pippel II. 357.
Pipra II. 342.
Pirole II. 339.
Pisces II. 23. 27.
Piscicola I. 227.
Pisidium I. 311.
Pithecia II. 532.
Pithecus II. 533.
Pitta II. 341.
Pitylus II. 336.
Placentaria II. 430. 445.
Placodus II. 135.
Placuna I. 304.
Plagiostomata II. 114.
Plagusia II. 163.
Planaria I. 186. 205.

Planarida I. 205.
Planarida I. 207.
Planorbis I. 317. 356.
Plasulina I. 84.
Platalea II. 369.
Platax Ehrenbergi II. 175.
Platemys II. 293.
Platessa vulgaris II. 162.
Platicerus I. 667.
Blattkäfer I. 653.
Blattnaſen II. 531.
Plattwürmer I. 174. 185.
Plattwürmer, freie I. 189.
Plattwürmer, ſchmarotzende I. 189.
Blattzähner II. 134. 188.
Platurus II. 259.
Platycephalus II. 170.
Platydactylus muralis II. 278.
Platyelmia I. 174. 185.
Platygaster I. 690. 691. II. 263.
Platyonyx II. 483.
Platypeza I. 607.
Platypterus II. 184.
Platyra I. 609.
Platyrhyna II. 117.
Platyrrhina II. 531.
Platysemius II. 133.
Platysoma I. 653.
Platysoma I. 669.
Platysternum II. 293.
Plectognatha II. 144.
Plectrophanes II. 336.
Pleione I. 240.
Plesiosaurida II. 286.
Plesiosaurus II. 286.
Pleurobranchaea I. 341.
Pleurobranchida I. 341.
Pleurobranches Peroni I. 341.
Pleuroconcha I. 302.
Pleurodeles II. 220.
Pleurodontia I. 266.
Pleuronectes II. 163.
Pleuronectida II. 162. 189.
Pleurosaurus II. 288.
Pleurotoma babylonia I. 349.
Pleurotomida I. 349. 360.
Plicatula I. 305.
Pliosaurus II. 286.
Plos I. 572.
Ploas I. 611.
Ploceus II. 321. 336.
Ploesconia I. 99.
Plotus anhinga II. 362.
Plumatella I. 247. 253.
Plumatellida I. 253.
Plumularia I. 130.
Plusia I. 626.
Pluteus I. 163.
Pneumoderma I. 332.
Podargus II. 343.
Podiceps II. 360.
Podocnemis II. 293.
Podocys II. 172.
Podophrya I. 97.
Podophthalma I. 422. 450.
Podopbthalmus I. 409. 471.
Podura I. 562. 563.
Podurida I. 562.
Poecilia II. 152.
Poecilopleuron II. 288.
Poecilopoda I. 422. 448.
Pogonias II. 174. 349.
Polistes I. 636. 699.
Pollicipes I. 427.
Pollyxenus I. 485.
Polyacanthus II. 187.
Polyarthra I. 216.
Polybia I. 471.
Polychrus II. 282.
Polyclinum I. 266.
Polydesmus I. 482. 485.
Polyneſier II. 560.
Polynoe I. 239.
Polyodon II. 127.
Polyommatus betulae I. 632.
Polyophthalmida I. 238.
Polyophthalmus I. 238.
Polypedates II. 225.
Polypen I. 104. 106.
Polypen, achtſtrahlige I. 122.
Polypen, fünfſtrahlige I. 121.
Polypen, ſechsſtrahlige I. 118.
Polyphomus I. 441.
Polypi I. 106.
Polypterida II. 130.
Polypterus senegalus II. 130.
Polyptychodon II. 289.
Polystomida I. 203.
Polystomum integerrimum I. 204.
Polythalamia I. 83.
Polytrocha I. 216.
Polyxoninm I. 485.
Polyzostera I. 581.
Pomacanthus II. 176.
Pomacentrida II. 165.
Pomacentrus II. 166.
Pomophractus II. 177.
Pompilus I. 697.
Ponera I. 703.
Pongo II. 533.
Pontia I. 438.
Pontida I. 438.
Pontobdella I. 228.
Porcellana I. 465.
Porzellanfrebſe I. 464.
Porzellanſchnecke I. 348.
Porcellio I. 481.
Poriten I. 118.
Porphyrio II. 357.
Porphyrophora I. 568.
Porpita I. 140.
Portunus I. 471.
Posidonia I. 308.
Poſthörnchen I. 387.
Potamida II. 292.
Potamohippus II. 464.
Potamophilus II. 496.
Potoru II. 393. 438.
Pottfiſche II. 450.
Prachtkäfer I. 654.
Premnas II. 166.
Priacanthus II. 171.
Priapulus I. 229.
Prionida I. 659.
Priouites II. 343.
Prionodon II. 119.
Prionus I. 659.
Pristidnrus II. 119.
Pristiophorus II. 119.
Pristipoma II. 174.
Pristis antiquorum II. 117.
Proboscidea II. 457.
Procellaria vittata II. 364.
Procellarida II. 364.
Procne II. 332.
Procnias II. 335.
Procrustes I. 674
Proctotrupes I. 691.
Proctotrupida I. 690.
Productus I. 291.
Propterus II. 134.
Prorodon I. 98.
Proscopia gigas I. 584.
Prosimiae II. 524.
Prosobranchia I. 342.
Prosopon I. 461.
Proteida I. 81.
Proteles II. 494.
Proteus II. 219.
Proto I. 230.
Protopterus II. 213.
Protorosaurus II. 276.
Protozoa I. 78.
Prymnoa I. 124.
Psammobia I. 312.

Psammodromus II. 274.
Psammodus II. 118.
Psammophis II. 261.
Psammoryctes II. 521.
Psammoryctida II. 521.
Psammosaurus II. 275.
Psammosteus II. 137.
Psaris II. 342.
Psarus I. 608.
Pselaphida I. 670.
Pselaphus I. 670.
Psettus II. 176.
Pseudes II. 205.
Pseudis II. 224.
Pseudophasna I. 571.
Psendopus II. 273.
Pseudotriton II. 220.
Psilopus I. 608.
Psithyrus I. 700.
Psittacida II. 347.
Psittacus sulphureus II. 315. 348.
Psocida I. 589.
Psocus I. 589.
Psolus I. 169.
Psophia II. 370.
Psyche I. 625.
Psychida I. 624.
Psylla I. 569.
Psyllida I. 569.
Pteuidium I. 662.
Pterichthys II. 125. 126.
Pterocera I. 347.
Pterocles setarius II. 330.
Pteroclida II. 330.
Pterodactylia II. 282.
Pterodactylus II. 284.
Pterodina I. 216.
Pteroglossus II. 348.
Pterois II. 170. 178.
Pteromulus I. 690.
Pteromys II. 522.
Pteronsreys I. 590.
Pterophorida I. 622.
Pterophorus pentadactylus I. 622.
Pteroplatea II. 117.
Pteroplus I. 501.
Pteropoda I. 329.
Pteropus II. 510.
Pterostichus I. 675.
Pterotrachea I. 333.
Ptiliuus I. 656.
Ptilinm I. 662.
Ptilorhynchus II 339.
Ptiuida I. 656.
Ptinus fur I. 656.
Ptychoptera I. 614.
Ptychozoon II. 279.
Ptygura I. 215.
Ptyodactylus II. 279.
Puffinus II. 365.
Pulex irritans I. 601.
Pulicida I. 601.
Pulmonata I. 335. 353.
Pulpe I. 361. 362. 371.
Pupa I. 357.
Puparr-Krabbe I. 470.
Pupipara I. 602.
Puppengebärer I. 602.
Purpura I. 351.
Putorius II. 497.
Picnodontida II. 134. 188.
Pycnodus II. 134.
Pycnogonida I. 495.
Pycnogonum I. 496.
Pycnonotus II. 334.
Pygocentrus II. 151.
Pygolampis I. 574.
Pygopristis II. 151.
Pygopterus II. 69. 133.
Pygopus II. 271.
Pyllobates II. 225.
Pylorida I. 311.
Pyralida I. 624.
Pyralis vitana I. 624.
Pyrausta I. 624.
Pyrgita II. 336.
Pyrgoma I. 428.
Pyria I. 693.
Pyrochroa coccinella I. 663.
Pyrochroida I. 663.
Pyrosoma I. 267.
Pyrosomida I. 267.
Pyrrhocorax II. 339.
Pyrrhocoris I. 575.
Pyrrhula II. 336.
Pyrula I. 350.
Python II. 229. 231. 263.
Pythonida II. 263.
Pyxis II. 294.

Q.

Quadrumana II. 432.
Quagga II. 468.
Quallen I. 254.
Quallenboote I. 353.
Quallenflöhe I. 476.
Quallenpolypen I. 104. 126.
Quedius I. 670.
Querder II. 43.
Quermäuler II. 114.

R.

Raben II. 338.
Räderthiere I. 174. 210.
Räderthiere, polypenartige I. 214.
Räderthierchen, schwimmende I. 215.
Radiata I. 100.
Radiolites I. 289.
Raja II. 117.
Raja clavata II. 36.
Raja marginata II. 73. 76. 108. 115.
Rajida II. 115. 117.
Raffen II. 342.
Rallus II. 367.
Rana II. 224.
Ranatra I. 573.
Rsnatra linearis I. 572.
Randroche II. 115.
Randwanzen I. 575.
Ranellu I. 350.
Ranida II. 224.
Ranina I. 465.
Rankenfüßer I. 421. 423.
Rankenwürmer I. 240.
Raphidiu I. 641.
Raphidida I. 641.
Raptatores II. 328.
Raubfliegen I. 612.
Raubkäfer I. 670.
Raubthiere II. 490.
Raubvögel II. 328. 350.
Rautenkrokodil II. 228.
Rebenstecher I. 653.
Rebenzünsler I. 624.
Recurvirostra II. 368.
Reduvida I. 574.
Reduvius I. 526.
Reduvius tuberculatus I. 574.
Regenwürmer I. 229.
Regulus II. 334.
Reihenkorallen I. 118.
Reiher II. 368.
Remipes I. 464.
Renilla I. 125.
Reptilia II. 24. 226.
Republikaner II. 321.
Retepora I. 252.
Reusenthierchen I. 98.
Rhabdocoela I. 206.
Rhagium I. 660.
Rhamphastida II. 348.
Rhamphastos carinatus II. 348.
Rhamphognathus II. 289.
Rhamphomyia I. 611.
Rhamphorhynchus II. 284.
Rhamphosus II. 169.
Rhaphignathus I. 505.
Rhsphiosaurus II. 276.
Rhuphium I. 608.

Rhea II. 376.
Rheinweidenſchwärmer I. 550.
Rhinatrema II. 215.
Rhinelepis II. 148.
Rhinobatis II. 117.
Rhinocerida II. 464.
Rhinoceros javanicus II. 464.
Rhinolophus II. 509.
Rhinoplax II. 345.
Rhinophryne II. 224.
Rhinoptera II. 117.
Rhinosimus I. 653.
Rhipiphorus I. 663.
Rhipiptera I. 632.
Rhizobius I. 569.
Rhizopoda I. 80.
Rhizophysa I. 141.
Rhizostoma I. 133. 137.
Rhizostomida I. 137.
Rhodeus II. 152.
Rhombifera II. 123. 128.
Rhombus maximus II. 163.
Rhopalocera I. 622. 629.
Rhopalogaster I. 612.
Rhynchelmis I. 230.
Rhynchites Bacchus I. 651. 653.
Rhynchobdella II. 182.
Rhyncholophus I. 505.
Rhynchops II. 364.
Rhynchotus II. 373.
Rhyngota I. 564.
Rhyphus I. 613.
Rhyzaena II. 496.
Riedwurm I. 582.
Riemenwürmer I. 195.
Rieſenmuſchel I. 275. 306.
Rieſenſchlangen II. 262.
Rieſenvögel II. 376.
Rieſenwurm I. 184.
Rindenkorallen I. 123.
Ringelechſen II. 269.
Ringelkrebſe I. 422.
Ringelnatter II. 273.
Ringelwürmer I. 174.
Rippenquallen I. 246. 254.
Risson I. 346.
Robben II. 431. 486. 489.
Rochen II. 115.
Rogna I. 629.
Rohrdommel II. 369.
Röhrenherzen II. 100. 102.
Röhrenholothurie I. 150.
Röhrenmäuler II. 168. 189.
Röhrenmuſcheln I. 312.
Röhrenpolypen I. 129. 136.
Röhrenquallen I. 105. 138.
Röhrenwirbler I. 252.
Röhrenwürmer I. 230.
Rollſchlangen II. 263.
Roßegel I. 227.
Roßmuſcheln I. 289.
Rostellaria I. 347.
Rotatoria I. 174. 210.
Rotifer I. 174. 216.
Rückenfüßer I. 465.
Rückenkiemer I. 337.
Ruderfüßler II. 362.
Ruderwanzen I. 572.
Rudista I. 288.
Ruminantia II. 431. 469.
Rundkäfer I. 661.
Rundkrabben I. 470.
Rundmäuler II. 100. 104.
Rundſchupper II. 123. 135. 141.
Rundwürmer I. 174. 175.
Rupicola II. 342.
Rüſſelegel I. 227.
Rüſſelkäfer I. 651.
Rüſſelquallen I. 137.
Rüſſelthiere II. 457.
Ruthenfeder I. 125.
Ruticilla II. 335.
Rytina II. 453.
Rytinida II. 453.

S.

Sabella I. 236.
Sabellida I. 236.
Saccobranchus II. 150.
Saccomys II. 520.
Saccophorus II. 519.
Sackträger I. 624.
Saenuris I. 239.
Sägefiſch II. 117.
Sägehörner I. 654.
Sagitta I. 334.
Sagittida I. 333.
Sajou II. 531.
Sairis II. 165.
Saitenwürmer I. 178.
Salamandra II. 220.
Salamandrida II. 219. 220.
Salangane II. 346.
Salarias II. 185.
Salenia I. 166.
Salientia II. 504.
Salmo fario II. 34. 60. 64. 76.
Salmo Schiffermülleri II. 30. 156.
Salmonida II. 156. 189.
Salpa africana I. 270.
Salpa cordiformis I. 270.
Salpa maxima I. 270.
Salpen I. 268.
Salpingus I 653.
Saltatoria I. 581.
Salticus I. 509.
Salvator II. 274.
Samojeden II. 565.
Sandaale II. 160.
Sandalus I. 657.
Sandfloh I. 602.
Sandkäfer I. 675.
Sandkrebſe I. 464.
Sandweſpen I. 697.
Sandwürmer I. 239.
Sanguinolaria I. 312.
Sanguisuga medicinalis I. 224. 225.
Saperda I. 660.
Saphenia I. 137.
Saphirina I. 438.
Saprinus I. 669.
Sapyga I. 698.
Sarcinula I. 120.
Sarcophaga I. 607.
Sarcoptes acahiei I. 501.
Sarcorhamphus Condor II. 354.
Sargus I. 609.
Sargus vulgaris II. 174.
Saturnia carpini I. 627.
Satyr II. 370.
Satyrus Balder I. 631.
Säugethiere II. 25.
Säugethiere mit Mutterkuchen II. 445.
Säugethiere mit gürtelförmigen Mutterkuchen II. 485.
Säugethiere mit ſcheibenförmigen Mutterkuchen II. 500.
Säugethiere mit zerſtreuten Mutterkuchenzotten II. 446.
Säugethiere ohne Mutterkuchen II. 429. 432.
Saugwürmer I. 197.
Säulenglöckchen I. 96.
Sauria II. 251. 265.
Saurichthys II. 134.
Saurocephalus II. 181.
Sauroiden II. 132.
Sauropsis II. 138.
Saurus II. 156.
Saxicava I. 296.
Saxicola II. 335.
Scalaria I. 352.
Scalops II. 503.
Scansores II. 328. 347.

Scaphidium I. 668.
Scaphidura II. 338.
Scaphirhynchus II. 127.
Scaphites I. 386. 387.
Scarabaeus I. 666.
Scarabus I. 356.
Scarites I. 675.
Scaritida I. 675.
Scarus II. 167.
Scatophaga stercoraria I. 605.
Scatophagus II. 176.
Scelidotherium II. 484.
Scelotes II. 272.
Scenopiden I. 607.
Scenopinus I. 607.
Schaafe II. 479.
Schabe I. 517. 576
Schaben I. 580.
Schachtafseln I. 490.
Schaflaus I. 604.
Schalenflöhe I. 439.
Schalenkrebse I. 438.
Schangala's II. 569.
Scharrmaus II. 520.
Schaumzirpen I. 570.
Scheckenfalter I. 632.
Scheibenquallen I. 136.
Scheibenbäuche II. 183. 189.
Schiffshalter II. 184.
Schiffswerftbohrer I. 656.
Schildigel I. 166.
Schildkäfer I. 661.
Schildköpfe II. 125. 188.
Schildkrebs der Molucken I. 406.
Schildkröten II. 251. 289.
Schildläuse I. 567.
Schildschrecke I. 584.
Schildwanzen I. 575.
Schirmquallen I. 133.
Schizaster I. 168.
Schizocera I. 695.
Schizothorax II. 152.
Schlangen II. 251. 252.
Schlangen, giftlose II. 261.
Schlangenbrachen II. 286.
Schlangenfische II. 161.
Schlangensterne I. 159.
Schlangenwurm I. 217. 218. 235. 240.
Schlangenwürmer I. 237.
Schleichen II. 271.
Schleichenlurche II. 211. 213.
Schleimfische II. 184. 189.
Schlinger II. 263.
Schlundnähter II. 163. 189.
Schlupfwespen I. 687. 689.
Schlupfwespen, eigentliche I. 691.
Schmalmuscheln I. 305.
Schmalnasen II. 532.
Schmarotzerameisen I. 702.
Schmarotzerkrebse I. 421. 428.
Schmeißfliege I. 539. 598.
Schmelzschupper II. 101. 120.
Schmetterlinge I. 557. 616.
Schmetterlingsfliegen I. 638.
Schmuckvögel II. 342.
Schnabelfliegen I. 640.
Schnabelkerfe I. 564.
Schnabelthiere II. 436.
Schnabelwespen I. 697.
Schnaken I. 615.
Schnakenjungfer I. 641.
Schnappschildkröte des Miſſiſippi II. 292.
Schnarrschnecke I. 519. 533. 576. 583.
Schneehuhn II. 373.
Schnecken I. 274. 315.
Schneckenzeiler I. 84.
Schnellfliege I. 606.
Schnellkäfer I. 655.
Schneidergrasmücke II. 320.
Schnepfen II. 367.
Schnepfenfliegen I. 609.
Schnirkelschnecken I. 357.
Schnurwürmer I. 207.
Schnurwürmer, eigentliche I. 209.
Schnurwürmer, rüſſelloſe I. 209.
Schollen II. 162. 189.
Schopfhühner II. 346.
Schrecken I. 581.
Schreivögel II. 328. 339.
Schreivögel, echte II. 340.
Schrillvögel II. 340. 345.
Schrotmäuse II. 521.
Schuppenfloſſer II. 175. 189.
Schuppenlurche II. 211.
Schuppenthier, langſchwänziges II. 482.
Schüſſelſchnecken I. 342. 360.
Schwalben II. 332.
Schwalbenſchwanz, Raupe I. 620. 631.
Schwammkäfer I. 660.
Schwammkorallen I. 120.
Schwanzlurche II. 211. 216.
Schwanzweſpen I. 690.
Schwarzkäfer I. 664.
Schwarzwürmer I. 206.
Schwebfliegen I. 608. 610.
Schweine II. 460.
Schwertfiſche II. 180. 189.
Schwimmvögel II. 357.
Schwimmſchnecke I. 321.
Sciaena II. 174.
Sciaenida II. 173. 189.
Sciara I. 614.
Scincida II. 271.
Scincus II. 272.
Sciophila I. 614.
Scirtetes II. 517.
Scirus I. 504.
Sciurida II. 521.
Scinrus vulgaris II. 521.
Sclerodermata II. 145.
Sclerostoma equinum I. 182.
Scraptia I. 663.
Scolecophida II. 264.
Scoleina I. 229.
Scolex I. 194. 196.
Scolia hortorum I. 697.
Scolida I. 697.
Scolopacida II. 367.
Scolopax rusticola II. 367.
Scolopendra I. 402. 455.
Scolytes destructor I. 548. 647.
Scomber II. 179.
Scomberesocida II. 164.
Scomberesox II. 165.
Scomberida II. 178. 189.
Scopelida II. 155.
Scopelus Humboldti II. 155.
Scops vulgaris II. 352.
Scopus II. 369.
Scorpaena scropha II. 169
Scorpio europaeus I. 512.
Scorpionida I. 512.
Scutella I. 167.
Scutellera signata I. 575.
Scutigera I. 485.
Scydmaenus I. 668.
Scyllaea I. 341.

Scyllarus I. 461.
Scyllida II. 119.
Scyllium II. 99. 119.
Scymnus I. 662. II. 119.
Scyphius II. 144.
Scyrtes I. 657.
Scythrops II. 350.
Sebastes II. 170.
Sedentaria I. 508.
Seeanemonen I. 121.
Seeäpfel I. 154.
Seeblasen I. 138.
Seeblüthen I. 121.
Seefedern I. 124. 125.
Seegurken I. 125.
Seehähne II. 170.
Seehasen I. 321. 339. II. 184.
Seehunde II. 489.
Seeigel I. 160.
Seeigel, eigentliche I. 165. 166.
Seekatzen II. 113.
Seekorke I. 123.
Seekühe II. 431. 452.
Seekühe, eigentliche II. 453.
Seeleuchte I. 136.
Seelilien I. 145. 152.
Seelilien, eigentliche I. 155.
Seemöve II. 297.
Seenesseln I. 122.
Seeohren I. 352. 360.
Seeotter II. 497.
Seequallen I. 136.
Seeraupen I. 239.
Seeraupen, schuppenlose I. 240.
Seescheiden I. 262.
Seeschriben, einfache I. 267.
Seescheiden, gesellige I. 266.
Seescheiden, zusammengesetzte I. 263. 265.
Seeschildkröten II. 291.
Seeschlangen II. 259.
Seeschwalbe II. 25. 363.
Seeskorpion II. 169.
Seesterne I. 152. 158.
Seesterne, eigentliche I. 160.
Seewalzen I. 143. 152. 168.
Seewolf II. 185.
Segelschnecken I. 341.
Segestria I. 509.
Seidenraupe I. 627.
Seidenschmetterling I. 627.
Seitenkiemer I. 341.
Seitenmuscheln I. 302.
Seitenzähner II. 266.
Selache II. 119.
Selachia II. 101. 107.
Selandria I. 695.
Semblis I. 639.
Seminolen II. 562.
Seminotus II. 134.
Semiophorus II. 176.
Semiten II. 568.
Semnopithecus II. 533.
Sepia I. 369. 373. 375. 379. 389.
Sepida I. 388.
Sepiola I. 389.
Seps II. 272.
Sepsis I. 606.
Sergestes I. 459.
Seriatopora I. 118.
Sericaria I. 627.
Sericostoma I. 638.
Seriola II. 178.
Serolis I. 480.
Serpula I. 231. 236.
Serranus II. 171.
Serrasalmo II. 151.
Serricornia I. 654.
Serropalpa I. 663.
Sertularia I. 104. 130.
Sesia I. 629.
Sessilia I. 214.
Setifera I. 98. 99.
Sialida I. 638.
Sialis I. 639. II. 271.
Sichelfisch II. 182.
Sicydium II. 184.
Siebenschläfer II. 522.
Siebmuscheln I. 314.
Sigalinn I. 240.
Sigalphus I. 691.
Sigaretida I. 345. 360.
Sigaretus I. 345.
Silberwespen I. 698.
Silpha I. 669.
Silphida I. 669.
Silurida II. 149.
Silurus europaeus II. 150.
Silvius I. 612
Simiae II. 529.
Simonea fulliculorum I. 500.
Simonida I. 500.
Simosaurus II. 285.
Simulia I. 613.
Simulida I. 613.
Singvögel II. 328. 330.
Singzirpen I. 571.
Sinndendron I. 667.
Siphona I. 607.
Siphonophora I. 138.
Siphonops mexicanus II. 213. 214.
Sipunculus I. 228. 229.
Siren II. 219.
Siredon piscifformis II. 193. 218.
Sirenia II. 431. 452.
Sirenida II. 218.
Sirex I. 694.
Sisyr I. 639.
Sitta II. 337.
Sivatherium II. 475.
Skorpione I. 512.
Skorpionspinnen I. 510.
Slaven II. 570.
Smaridia I. 505.
Smaris II. 175.
Smerinthus ocellatus I. 628.
Smilodon II. 494.
Smynthurus I. 563.
Sohlengänger II. 497.
Sohlenwürmer I. 205.
Sohlenwürmer, eigentliche I. 207.
Solarium I. 346.
Solaster I. 160.
Solea II. 163.
Solecurtus I. 312.
Solemya I. 312.
Solen I. 297. 312.
Solidungula II. 431. 466.
Solpuga I. 511.
Solpugida I. 510.
Somateria mollissima II. 361.
Sonnenfisch II. 179.
Sonnenkorallen I. 119.
Sonnenschirm I. 125.
Sonnensterne I. 159.
Sonnenthierchen I. 82. 97.
Sorex araneus II. 503.
Sorex madagascarensis II. 395. 501.
Soricida II. 503.
Spalangia I. 690.
Spalax typhlus II. 519.
Spaltschnäbler II. 331.
Spaltzüngler II. 267.
Spanner I. 625.
Sparasion I. 697.
Sparida II. 174. 189.
Sparus II. 175.
Spatangida I. 167.
Spatangus I. 167.
Spatularia folium II. 127.
Spatularida II. 127.
Spechte II. 349.
Speckkäfer I. 668.
Spermophilus II. 522.
Sphaeridium scarabeoides I. 671.
Sphaerodus II. 135

Sphaeroma I. 480.
Sphaeromida I. 480.
Sphacronites I. 154. 155.
Sphaerulites I. 289.
Sphagebranchus II. 158.
Sphargis II. 292.
Sphegida I. 697.
Spheniscus II. 359.
Sphenosaurus II. 276.
Sphex I. 697.
Sphiggurus II. 517.
Sphingida I. 626.
Sphinx elpenor I. 628.
Sphinx ligustri I. 550. 618.
Sphodros I. 510.
Sphyraena vulgaris II. 181.
Sphyraenida II. 181. 189.
Sphyraenodus II. 181.
Sphyrna II. 119.
Spinacida II. 118.
Spinax II. 119.
Spindelkäfer I. 663.
Spindelschnecken I. 350. 360.
Spinnen, eigentliche I. 506. 508.
Spinnenkrabben I. 469.
Spinnenthiere I. 402. 486.
Spinnenthiere, krebsartige I. 511.
Spinner I. 626.
Spiralzeiler I. 84.
Spirifer I. 291.
Spirobranchus II. 187.
Spirorbis I. 236.
Spirula Peronii I. 387.
Spirulida I. 387.
Spitzbrüste I. 654.
Spitzhornschnecken I. 356.
Spitzmaus II. 395. 501. 504.
Spitzschwanz I. 183.
Spondylis I. 659.
Spondylus I. 305.
Springer II. 504.
Springfischchen I. 563.
Springhasen II. 516.
Springwespen I. 690.
Spulwürmer I. 184.
Squalida II. 117.
Squamipennia II. 175. 189.
Squatina II. 119.
Squatinoraja II. 117.
Squatinorajida II. 117.
Squilla I. 413. 451. 454 455.
Squillerichthys I. 455.
Squillida I. 455.
Staare II. 338.
Stachelflosser II. 167. 189.
Stachelhäuter I. 105. 142.
Stachelschweine II. 517.
Stachelwürmer I. 229.
Standvögel II. 325.
Staphylinida I. 648. 670.
Staphylinus oleus I. 548. 647. 670.
Staubenkorallen I. 120.
Steatornis II. 346.
Stechschnale I. 615.
Steganopoda II. 362.
Stegostoma II. 119.
Steinbutt II. 163.
Steinbock II. 478.
Steißhühner II. 373.
Stellaster I. 160.
Stellerida I. 152. 158.
Stelmatopoda I. 252
Stelzfallen II. 356.
Stemmatopus II. 489.
Steneosaurida II. 288.
Steneossurus II. 288.
Stenoderma II. 509.
Stenops gracilis II. 527.
Stenopteryx I. 604.
Stenorhynchus I. 470. II. 490.
Stenostoma II. 265.
Stentor I. 95.
Stenus I. 670.
Stephanoceros I. 215.
Stephanomia I. 141.
Stephannphyllia I. 119.
Stephanus I. 692.
Steppentauben II. 330.
Sterlet II. 45.
Sterna hirundo II. 25. 363.
Sternarchus II. 159.
Sternaspis I. 230.
Sternläufe I. 436.
Sternoptix II. 156.
Sternoxia I. 654.
Sternschnecken I. 340.
Sternwürmer I. 228.
Sterope I. 593.
Sthenyo I. 136.
Stichling II. 93. 169.
Stigostegida I. 84.
Stielaugen I. 422. 450.
Stilbum I. 693.
Stilettfliegen I. 608.
Stinkkäfer I. 669.
Stinkratzen II. 495.
Stizius I. 698.
Stockfische II. 161. 189.
Stockfischläuse I. 432.
Stomapoda I. 422. 452.
Stomatoda I. 94.
Stomias II. 155.
Stomoxys I. 607.
Störe II. 126. 188.
Störläuse I. 433.
Strahlenbäumchen I. 97.
Strahlenfuß I. 97.
Strahlthiere I. 100.
Strandläufer II. 368.
Strandreuter, weißer II. 368.
Strandschnecken I. 346. 360.
Stratiomyda I. 609.
Stratiomys cameleo I. 609.
Strauße II. 376.
Strepsilas II. 368.
Strepsiptera I. 557. 632.
Streptospondylus II. 288.
Strichvögel II. 325.
Strigida II. 352.
Strisores II. 340. 345.
Strix II. 353.
Stromateus II. 178.
Stromhida I. 347. 360.
Strombus I. 347.
Strongylida I. 184.
Strongylus gigas I. 184.
Strophodus II. 118.
Strubelwürmer I. 214.
Struthio camelus II. 375.
Struthionida II. 376.
Strygocephalus I. 291.
Stubenfliege I. 595.
Stummelfüßer II. 262.
Sturmvögel II. 364.
Sturnida II. 338.
Sturnus vulgaris II. 338.
Stutzkäfer I. 669.
Stylaria I. 230.
Stylina I. 120.
Stylops I. 557. 633. 636.
Subulipalpa I. 674.
Succinea I. 201. 337.
Sudis II. 154.
Snida II. 460.
Sula II. 363.
Sumpflibellen I. 638.
Sumpfschnecken I. 345.
Sumpfschildkröten II. 293.
Sumpfvögel II. 357. 365.
Surnia II. 353.
Sus larvatus II. 461.
Sus scrofa II. 461.
Suspecta II. 260.

Suspensa I. 630.
Süßwasserpolypen I. 128.
Syhistrnma I. 608.
Sylvia II. 334.
Sylvicola II. 335.
Sylvicnlida II. 334.
Sylvida II. 334.
Syllis I. 240.
Symbranchida II. 158.
Symbranchus unicolor II. 158.
Synagra I. 698. 699.
Synallaxis II. 341.
Synanceia II. 170.
Synapta Duvernny I. 143. 168.
Synaptida I. 168.
Synaptus I. 655.
Syncoryne I. 129. 136.
Synetheres II. 517
Syngnathida II. 144.
Syngnathus II. 144.
Synhydra I. 129.
Syro-Araber II. 568.
Syrphida I. 608.
Syrphus I. 604. 608.
Syrrhaptes II. 330.
Syrtis I. 574.

T.

Tabanida I. 612.
Tabanus bnvinus I. 595. 612.
Tachina I. 606. 607.
Tachinus I. 670.
Tachydromia I. 611.
Tachydrnmus II. 274. 368.
Tachyglossus hystrix II. 437.
Tachypetes Aquila II. 363.
Tachipnrus I. 670.
Tachypus I. 674.
Taenia solium I. 188. 190. 193.
Taenida I. 195.
Taeniura II. 117.
Tageulen II. 353.
Tagraubvögel II. 352. 353.
Tagpfauenauge I. 620. 621. 631.
Tagſchmetterlinge I. 622. 629.
Talitrus I. 402. 475. 477.
Talpa curnpaea II. 395. 501.
Tamias II. 522.
Tana II. 505.
Tanagra violacea II. 333.
Tanagrida II. 335.
Tanais I. 481.
Tangſchnellen II. 144.
Tantalus II. 369.
Tanypida I. 614.
Tangoraé II. 335.
Tanypus I. 614.
Tanystoma I. 610.
Tanzfliegen I. 611.
Tauben II. 328.
Taucher II. 360.
Taufbecken I. 306.
Taumelkäfer I. 672.
Tausendfüßer I. 402. 482.
Tausendwirbler I. 252.
Tavone II. 372.
Tephnzous II. 509.
Tapire II. 460.
Tardigrada I. 496.
Tarsida II. 526.
Tarsius spectrum II. 526. 527.
Taſchenkrebſe I. 465.
Toſtkäfer I. 670.
Tataren II. 564.
Tatu, ſchwarzer II. 483.
Taxotherium II. 498.
Tegenaria domestica I. 508.
Tegomyia I. 606.
Teichhornſchnecke I. 201. 315.
Telaephoria I. 625.
Telegraphina I. 248.
Teleosaurida II. 288.
Teleosaurus II. 288.
Teleostia II. 101. 139.
Pelephorus I. 657.
Tellerſchnecke I. 317. 356.
Tellina I. 311.
Telphusa I. 471. 472.
Tendra I. 253.
Tenebrio molitor I. 548. 647. 664.
Tenthredinida I. 694.
Tenthredo I. 694. 695.
Tenuirostres II. 331.
Terebella I. 233. 234. 235. 236.
Terebratula I. 278. 287. 288.
Terebratulida I. 290.
Teredida I. 313.
Teredo fatalis I. 301.
Teredo navalis I. 313.
Tergipea I. 340.
Termes arborum I. 588.
Termes bellicosus I. 588.
Termiten I. 586. 587.
Termitida I. 586.
Terricola I. 614.
Testacella I. 357.
Testudo II. 289. 294.
Tetanocera I. 606.
Tetrabranchiata I. 383.
Tetragonolepis II. 133.
Tetramera I. 650.
Tetranychus I. 505.
Tetrao II. 373.
Tetraonida II. 373.
Tetrapterus II. 181.
Tetrarhynchus I. 188. 193. 194. 196.
Tetrstoma I. 664.
Tetrix I. 556. 584.
Tetrndnn II. 147.
Tetronyx II. 293.
Tettigometra I. 571.
Tettigonia I. 570.
Teuthida II. 177.
Thais hypsipyle I. 632.
Thalassema I. 229.
Thalasdrnma II. 364.
Thalassina I. 461.
Thalassinida I. 460.
Thalassita II. 291.
Thamnophilus II. 341.
Tharsis II. 138.
Thasia I. 607.
Thaumanthias I. 136.
Thecidea I. 291.
Thecodontosaurus II. 276.
Thelyphnnus I. 514.
Thereva I. 609.
Therevida I. 608.
Theridion malmignatta I. 509.
Thetis I. 341.
Thomisus I. 509.
Thorictes II. 274.
Thrips I. 590.
Thrissops II. 138.
Thunfiſch II. 178.
Thurmſchnecken I. 349. 360.
Thürſchnecken I. 358.
Thilacinus II. 444. 445.
Thylacotherium II. 445.
Thymallus II. 156.
Thynnus vulgaris II. 178.
Thyrsophorus I. 589.
Thyssnopus I. 456.
Tibeter II. 567.
Tibbus II. 569.
Tichodroma II. 337.
Tiger II. 390. 490
Tillus I. 658.
Tinea II. 152.
Tinea pelionella I. 623.
Tineida I. 623.
Tingis I. 574.
Tintenfiſche I. 388.
Tipula lunata I. 613.

Tipulida I. 613.
Tipunculida I. 607.
Tisiphone II. 258.
Todtengräber I. 554. 669.
Todtenkäfer I. 664.
Todtenkopfmuſchel I. 290.
Todtenuhr I. 656.
Todus II. 342.
Torpedo II. 65. 117.
Torpedida II. 117.
Tortricida I. 623. II. 263.
Tortrix I. 623. II. 264.
Torymus I. 690.
Totanus II. 367.
Toxodon II. 455.
Toxodontida II. 455.
Toxotes II. 176.
Tracheliastes I. 431. 433.
Trachelina I. 98.
Trachelius anas I. 85.
Trachelius fasciola I. 85.
Tracheophona II. 341.
Trachinida II. 172.
Trachinus vipera II. 23. 33. 172.
Trachurus II. 180.
Trachypterus falx II. 182.
Tragopan satyrus II. 370.
Tragulus II. 477.
Trauerente II. 361.
Trauerfliegen I. 610.
Trauerſchweber gelber I. 610.
Trebia I. 434.
Trechus I. 675.
Trematoda I. 197.
Tremoctopus I. 392.
Triarthra I. 216.
Triarthrus I. 448.
Tribolonotus II. 237.
Trichaster I. 159.
Trichechida II. 488.
Trichecus rosmarus II. 393. 488.
Trichiurus II. 180. 182.
Trichius I. 666.
Trichocephalus dispar I. 184.
Trichocera I. 614.
Trichoda I. 98.
Trichodectes I. 562.
Trichodida I. 98.
Trichodina I. 95. 97.
Trichonotus II. 184.
Trichopterygida I. 662.
Trichopteryx I. 602.
Trichopus II. 187.
Trichostoma I. 638.
Tricondylus apterus I. 676.
Tridacna I. 306.
Trigla II. 170.
Trigonia I. 309.
Trigonida I. 309.
Trigonocephalus II. 258.
Trilobita I. 422. 444.
Trimera I. 650.
Triuga II. 367.
Trinucleus I. 448.
Triodontida II. 147.
Trionyx ferox II. 292.
Triphaena I. 626.
Tristoma coccineum I. 198. 203.
Tristomida I. 203.
Triton II. 204. 220.
Tritonia I. 341.
Tritonida II. 220. 341.
Tritonium I. 350.
Tritonshörner I. 351. 360.
Trobiuolotus Novae-Guineae II. 272.
Trochida I. 352. 360.
Trochilida II. 345.
Trochilus II. 345.
Trochus magus I. 352.
Troctes I. 589.
Trogida I. 667.
Troglodytes II. 334. 533.
Trogmuſcheln I. 311.
Trogon II. 349.
Trogonophis II. 270.
Trogosida caraboides I. 654.
Trombidida I. 504.
Trombidium Phalangii I. 505.
Trompetenthierchen I. 95.
Tropidogaster II. 282.
Tropidonotus II. 262.
Tropidophorus II. 272.
Tropidosaurus II. 274.
Trox I. 667.
Trugnattern II. 260.
Trüſche II. 33.
Truxalis nasuta I. 584.
Trygon II. 117.
Trygonida II. 117.
Trygonoptera II. 117.
Trypaucheu II. 184.
Tryphon I. 691.
Trypoxylon I. 698.
Tſchuden II. 565.
Tubicinella I. 428.
Tubicola I. 230.
Tubilipora I. 252.
Tubiporida I. 122.
Tubularia I. 129.
Tubularida I. 129. 136.
Tubuliporida I. 252.
Turaner II. 563.
Tunicata I. 246. 258.
Turbanigel I. 166.
Turbinolia I. 119.
Turbinolida I. 119.
Turbo pica I. 322.
Turbo roseus I. 352.
Turdida II. 335.
Turdus cyaneus II. 306.
Turdus merula II. 335.
Turken II. 564.
Turkomanen II. 564.
Turluru I. 472.
Turrilites I. 386. 387.
Turritella I. 346. 360.
Tylopoda II. 473.
Tylos I. 481.
Typhis I. 477.
Typhline II. 271.
Typhlopida II. 264.
Typhlops II. 265.
Tyrannus II. 342.
Tyro I. 477.
Tyroglyphus I. 501.
Tyrus I. 670.

U.

Uca I. 472.
Uferkäfer I. 671.
Ugrer II. 565.
Uloma I. 664.
Ulonata I. 576. 580.
Ulula II. 353.
Umbellularia I. 125.
Umber II. 189.
Umberfiſche II. 173.
Umbra II. 153.
Umbrella I. 341.
Umbrina II. 174.
Undina II. 138.
Unio I. 201. 309.
Unke II. 224.
Upeneus II. 173.
Uperodon II. 224.
Upupa epops II. 343.
Upupida II. 343.
Uraler II. 565.
Uranoscopus II. 173.
Uraptera II. 117.
Urax II. 374.
Urbarſche II. 172.
Urechſen II. 275.
Uria II. 360.
Urmenthierchen I. 95. 97.
Urocerida I. 693.
Urolophus II. 117.
Uromastix II. 282.
Uropoda I. 502.

Urosphen II. 169.
Urostyla Stylonychia I. 99.
Uraida II. 498.
Ursus arctos II. 498.
Urthiere I. 78.
Unia furcata I. 611.

V.

Vaginicola I. 96.
Vaginulus I. 357.
Valvata I. 346.
Vampyre II. 509.
Vanellus II. 368.
Vanessa Jo I. 630.
Vanessa Urticae I. 620. 621.
Varanida II. 274.
Varanus Bellii II. 274.
Velella I. 105. 139.
Vellelida I. 139.
Velia I. 573.
Venenosa II. 256.
Venerupis I. 311.
Venus I. 311.
Venusgürtel I. 255.
Veretillum cynomorium I. 107. 112. 124.
Vermes I. 169.
Vermetida I. 344.
Vermetus gigas I. 344.
Vermileo I. 609.
Vermitinguia II. 482.
Vertebrata II. 2.
Vespa communis I. 699.
Vespertilio pipistrellus II 508.
Vespertilionida II. 508.
Vespida I. 598.
Vidua II. 336.
Viehbremse I. 605.
Vielaugen I. 238.
Vielfraße II. 497.
Vielkammerige I. 83.
Vielläcber I. 203.
Vielräderthiere I. 216.
Vierhänder II. 432.
Vierkiemer I. 383.
Vierrüßler I. 188. 194.
Vipera II. 259.
Viperida II. 259.
Vipio I. 691.
Virgularia I. 125.
Vitrina I 357.
Viverra civetta II. 495.
Viverra genetta II. 496.
Viverrida II. 495.
Vögel II. 25. 295.
Vogelläuse I. 561.
Vogellausfliege, grüne I. 603.
Vogelspinnen I. 509.
Volitantia II. 432. 506.
Volucella bombyleus I 608.
Voluta I. 319. 349.
Volutida I. 349. 360.
Vomer II. 179.
Vorticella I. 91. 95.
Vulpes II. 495.
Vulsella I. 306.
Vultur fulvus II. 354.
Vulturida II. 353.

W.

Waffenfliegen I. 609.
Waldsänger II. 334.
Walfische II. 448.
Walfischläuse I. 475.
Walfischschnecken I. 331.
Walrosse II. 488.
Walthiere II. 431. 446.
Walthiere, echte II. 431.
Walthiere, eigentliche II. 447.
Walzenscheiden I. 268.
Walzenthierchen I. 98.
Wanderralte II. 404.
Wanderschrecke I. 583.
Warneidechsen II. 274.
Warneidechse, Bellsche II. 274.
Warzenschnecken I. 355.
Wasseraffeln I. 480.
Wasserechsen II. 284.
Wasserfloh I. 127. 128.
Wasserhühner II. 366.
Wasserjungfern I. 591. 593.
Wasserkalb, eigentliches I. 181.
Wasserkäfer I. 648. 672. 676.
Wasserläufer I. 573.
Wassermilben I. 502.
Wassermolche II. 220.
Wassernattern II. 261.
Wasserschlängel I. 230.
Wasserschwein II. 515.
Wasserskorpione I. 572.
Wasserspinnen I. 509.
Wasserwanzen I. 571.
Weberspinnen I. 505.
Webespinnen I. 508.
Wechselthierchen I. 81.
Wegschnecken I. 357.
Weichegel I. 227.
Weifischosser II. 147.
Weichflosser II. 189.
Weichflügler I. 656.
Weichthiere I. 241.
Weichthiere, eigentliche I. 272.
Weichwanzen I. 574.
Weinbergschnecke I. 324.
Weindrossel II. 335.
Weinhähnel I. 529. 585.
Wein-Rüsselkäfer I. 651.
Weinschwärmer, großer I. 628.
Welse II. 149.
Wendehcher II. 347.
Werftbohrer I. 656.
Werre I. 582.
Wespen I. 687. 695.
Wespe der Färbergalle I. 688.
Wetterfische II. 151.
Wickelraubthiere II. 499.
Wickelschlangen II. 263.
Wickelzähner II. 215.
Widderhorn I. 358.
Widderhörnchen I. 618.
Wiedehopfe II. 343.
Wiederkäuer II. 431. 469.
Wiesel II. 496.
Wirbelthiere II. 2.
Wirbelthiere, höhere II. 225.
Wirbelthiere, niedere II. 26.
Wirtelschleichen II. 272.
Wolf II. 494.
Wollmaus II. 515.
Wollrücken II. 341.
Wollschweber, gefleckter I. 611.
Wombat II. 393. 438. 441.
Würger II. 333.
Würmer I. 169.
Wurmschlangen II. 264.
Wurmschnecken I. 344.
Wurmzüngler II. 482.
Wurzelfüßer I. 80.
Wurzelquallen I. 137.

X.

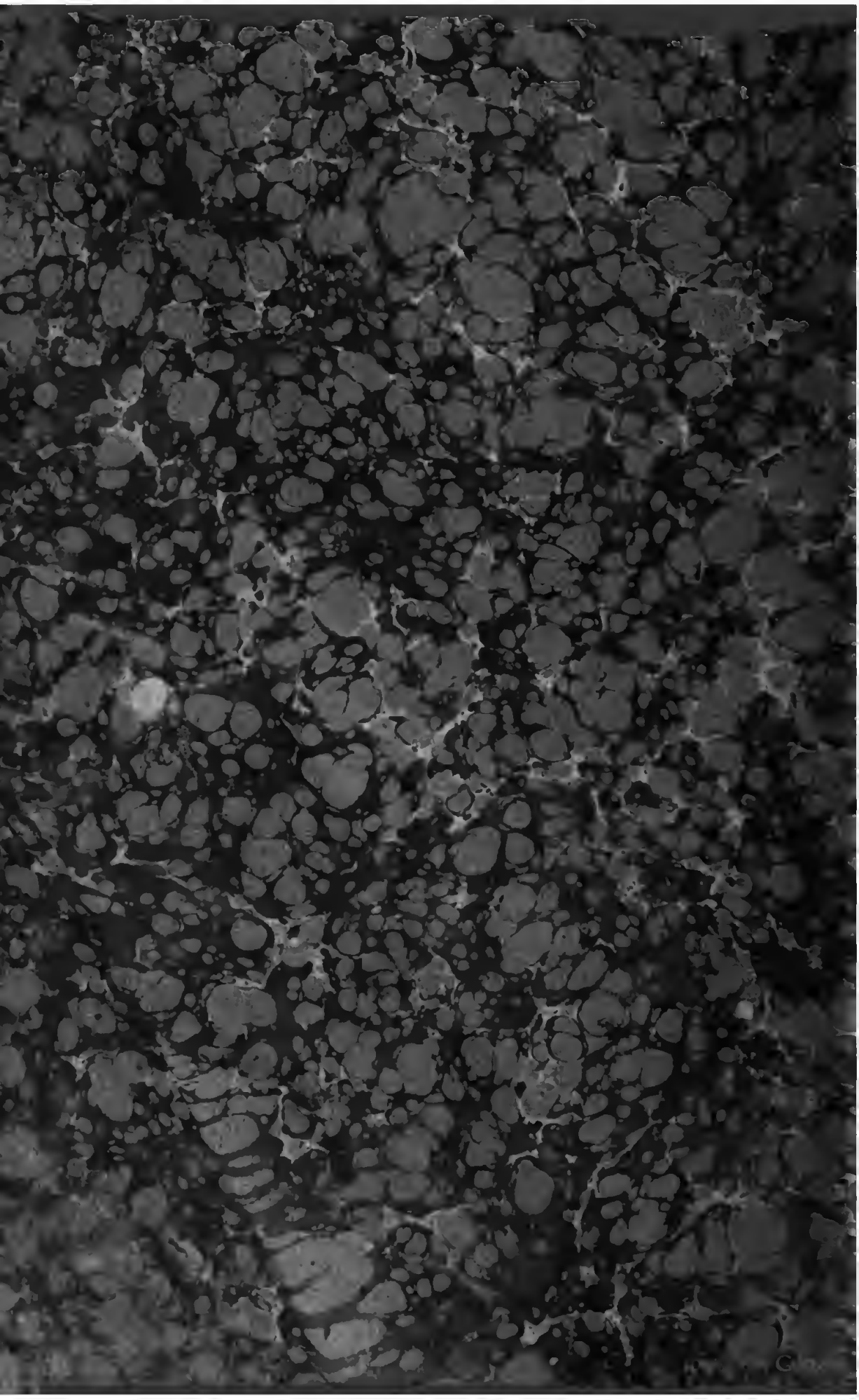
Xenodon II. 262.
Xenops II. 341.
Xenos Rossii I. 634.
Xenurus II. 483.
Xestomyza I. 611.

Xiphias gladius II. 180.
Xiphioida II. 180. 189.
Xiphodon II. 466.
Xiphydria I. 694.
Xycla I. 695
Xylobius I. 655.
Xylocopa I. 700. 701.
Xylophaga I. 609.
Xylotroga I. 655.
Xyphostoma II. 150. 151.
Xyphosura I. 422. 448.
Xyrichthys II. 167.

Y.

Yuka's II. 562.
Yponomeuta I. 623.
Yunx II. 349.

Z.

Zacholus II. 262.
Zahnarme II. 480.
Zahnkarpfen II. 152. 189.
Zahnlose II. 431.
Zahnschleichen II. 265.
Zahnschnäbler II. 331.
Zahnschnecken I. 343. 360.
Zanclus II. 176.
Zangenschneider I. 593.
Zebra II. 469.
Zecken I. 501.
Zehengänger II. 492.
Zehnfüßer I. 422. 452. 456.
Zerene I. 625.
Zeuglodon II. 452.
Zeuglodonta II. 431. 451.
Zeus faber II. 179.
Zibethkatze II. 495.
Ziegenmelker II. 316.
Ziegenmuscheln I. 289.
Ziphius II. 451.
Zirpen I. 570.
Zitteraale II. 159.
Zitterrochen II. 65. 117.
Zitterwels II. 65. 149.
Zoanthida I. 121.
Zoarces II. 185.
Zobel II. 497.
Zodion I. 607.
Zoëa I. 468.
Zonitis I. 663.
Zonurus II. 273.
Zuckergäste I. 563.
Zugvögel II. 325.
Zungenmuscheln I. 291.
Zungenwürmer I. 499.
Zünsler I. 624.
Zweiflosser II. 137. 188.
Zweiflügler I. 557. 594.
Zweifuß, neuholländischer II. 270.
Zweihänder II. 432. 435.
Zweihörner I. 306.
Zweikiemer I. 387.
Zygaena I. 629. II. 119.
Zygaenida I. 628.
Zygobatis II. 117.
Zygotrocha I. 216.

Schnellpressendruck von C. Krebs-Schmitt in Frankfurt a. M.